
CAPSULA ESPACIAL
CAPSULA ESPACIAL REVISTA DIGITAL
Revista digital de astronáutica y espacio
Nº 57 - 2020
Cápsula Soyuz
Vostok,Voskhod-1 y Voskhod-2
Programa Soyuz
Versiones
СОЮЗ
ЭНЕРГИЯ

Queridos Amigos

Este número de *Cápsula Espacial* muestra la historia de la cápsula espacial Soyuz, con su nacimiento en su antecesoras Vostok y Voskhod, creada en la época soviética y utilizada actualmente, aquí veremos sus diferentes versiones, desde civiles, hasta militares y las que tuvieron como objetivo principal el sobrevuelo de la Luna con el nombre de Zond y siendo hoy en día el vehículo espacial mas añejo (con respecto a la época en que fue creado) y a lo largo de su historia, toda una proeza, en la construcción de un vehículo espacial tan duradero.

Usted puede colaborar con la revista para la creación de contenidos a través de los botones de donación que posee el Blog.

Muchas Gracias.

Biagi Juan

Contacto



https://capsula-espacial.blogspot.com



https://www.instagram.com/capsula_espacial/



r.capsula.espacial@gmail.com

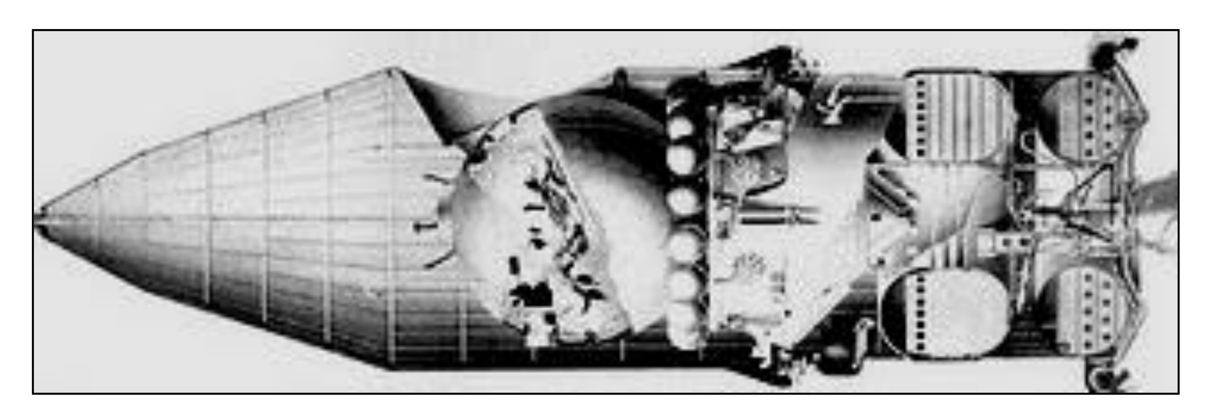
Portada: Soyuz TMA sobrevolando el planeta Tierra.

Contenido

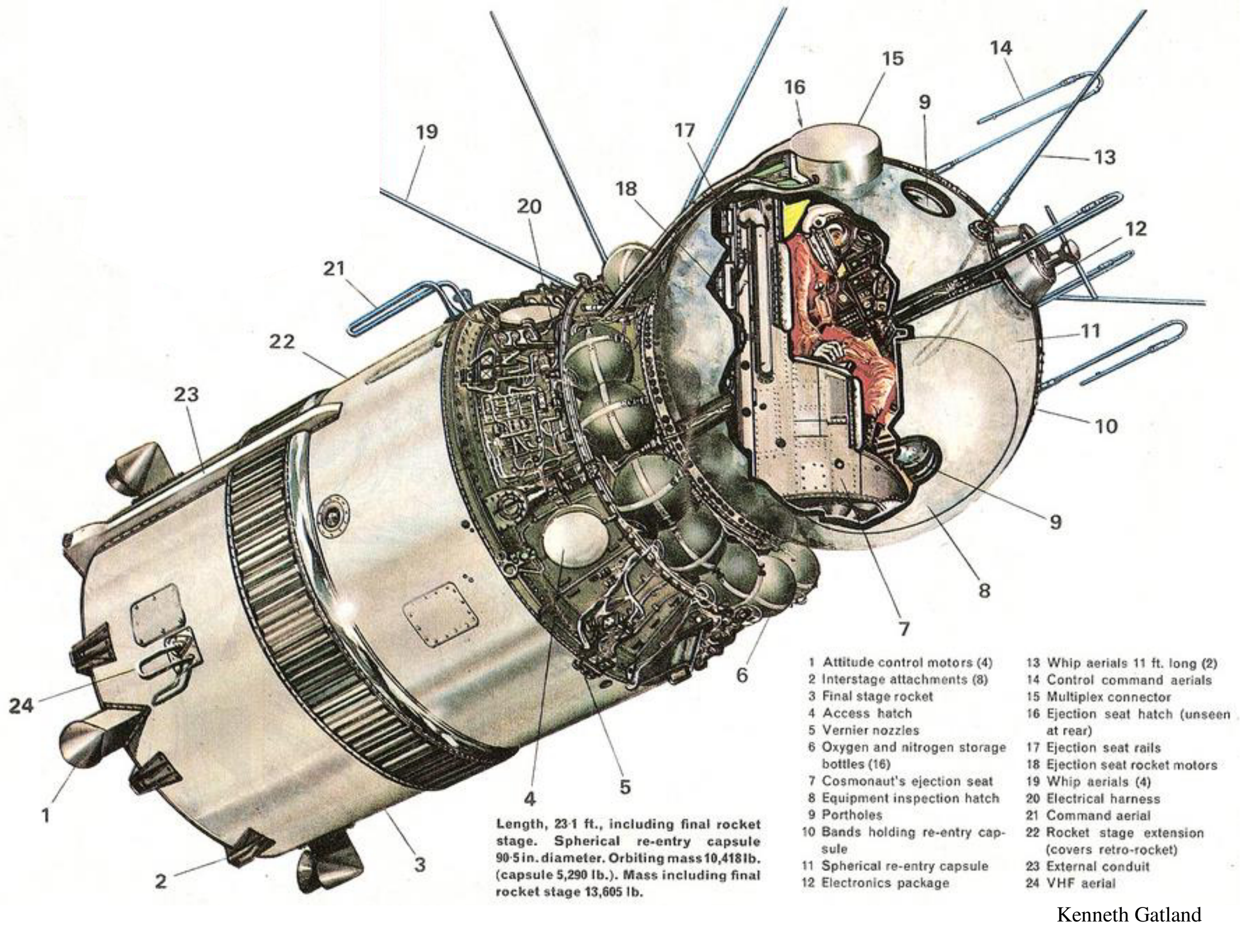
Primeros diseños, Vostok, Voskhod I, Voskhod II

Para saber como se llegó a construir la cápsula Soyuz deberemos pasar primero por las antecesoras, las naves espaciales Vostok (1 tripulante) Voskhod 1 (3 tripulantes) y Voskhod 2 (2 tripulantes) en las que los primeros cosmonautas demostraron que se podía vivir en el espacio y que la microgravedad no era un obstáculo importante para el ser humano, el diseño de estas naves era sencillo, eficiente y seguro.

Las cápsulas eran esféricas, amplias y presentaban cierta comodidad, pero tenían varias limitaciones, la mas importante tenía que ver con su forma, al ser una esfera, se orientaba automáticamente durante la reentrada atmosférica sin necesidad de ningún control activo gracias a la disposición de su centro de gravedad, de esta manera garantizando su regreso sin problemas, la desaceleración debida al rozamiento con la atmósfera era mucho mayor, directa y segura, pero sin ningún control en la ruta de descenso.



Vostok Voskhod 1 Voskhod 2



Kenneth Gatland

Vuelos de prueba del ProgramaVostok

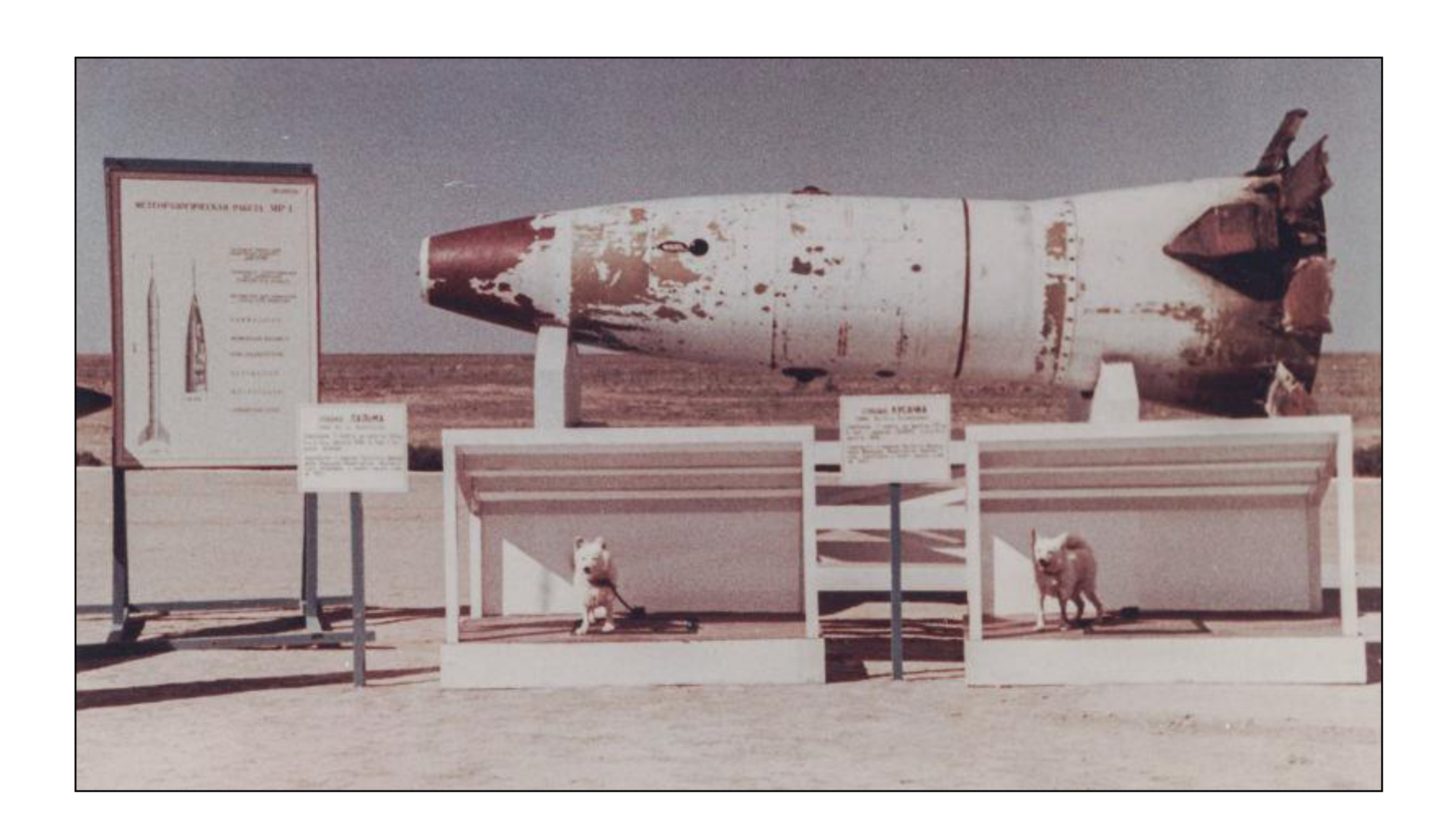
Vostok 1K-1 (Korabl Spútnik-1) 15-05-1960 éxito, prueba de vuelo de un primer prototipo de nave espacial Vostok, contenía instrumentos científicos, un sistema de TV, y una cabina de soporte biológico con un maniquí de un hombre, fue diseñada para estudiar el funcionamiento del sistema de soporte vital y su resistencia al vuelo. Durante la misión, emitió mediante radio extensa información telemétrica así como voces pregrabadas para probar las comunicaciones, luego de cuatro días de vuelo, la cabina de reentrada se separó del módulo de servicio y se activaron los retrocohetes, pero debido a un fallo la nave espacial no pudo entrar nuevamente en la atmósfera como estaba previsto

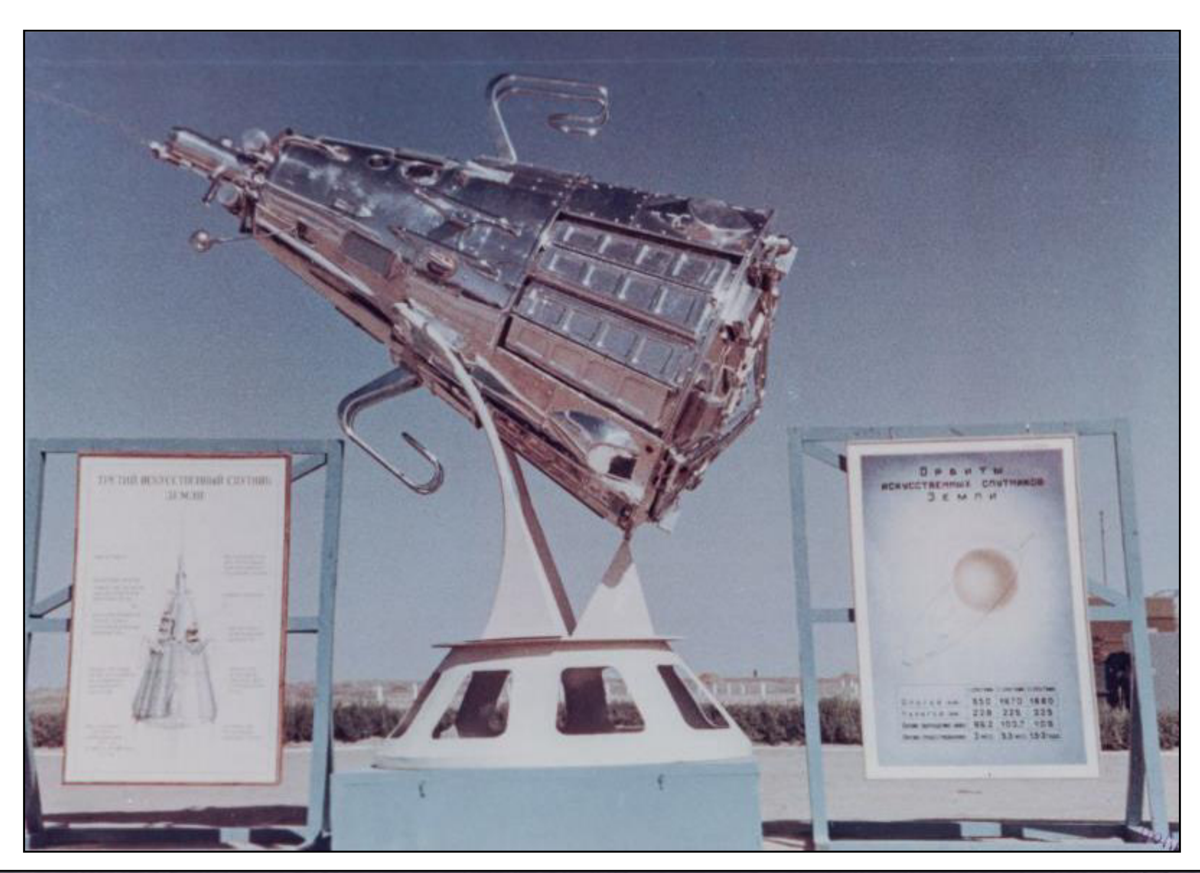
Vostok 1K-2 (Korabl-Spútnik-2) 19-08-1960, éxito, llevó a bordo a los perros Belka y Strelka, 40 ratones, 2 ratas y una variedad de plantas, regresó a la Tierra al día siguiente y todos los animales fueron recuperados.

Vostok 1K-3 (Korabl-Spútnik 3) 01-12-1960, fallo parcial, llevó a bordo los perros Pchyolka y Mushka, sistemas de TV y otros instrumentos científicos, el módulo de descenso se aproximaba a su órbita 18, cuando fue destruida por una explosión, la nave de pruebas llevaba cargas explosivas para evitar que cayese en manos extranjeras y la destrucción de la nave impidió su recuperación de forma exitosa.

Spútnik 9 (Korabl-Spútnik 4) 09-03-1961, éxito, llevó a bordo el perro Chernushka, el vuelo duró solo una órbita.

Spútnik 10 (Korabl-Spútnik 5) 25-03-1961, éxito, llevó a un maniquí y al perro Zviózdochka, sistemas de TV y equipos científicos.




Орбиты
искусственных спутников
Земли

Vuelos Vostok con humanos

Vostok-1 12-04-1961, Yuri A. Gagarin, primer vuelo orbital humano (89 min.)

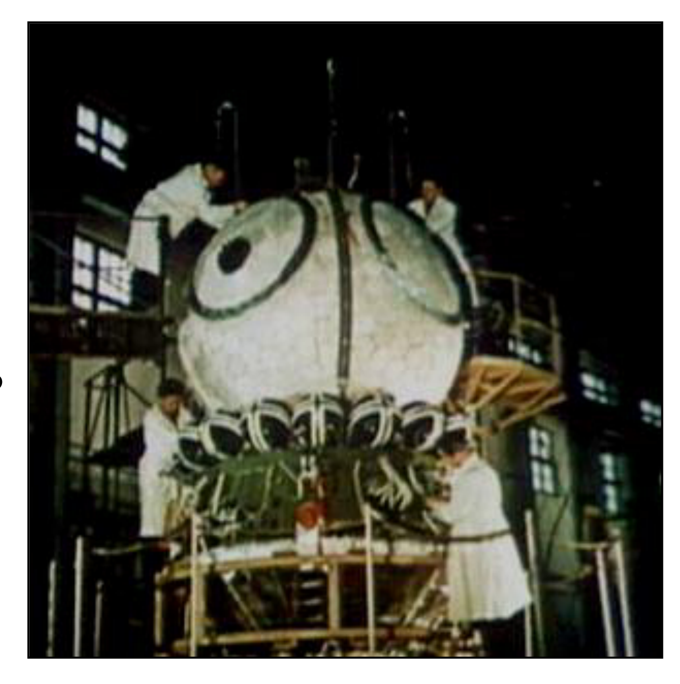
Vostok-2 06-08-1961, Germán Titov, superó las 24 hrs en órbita

Vostok-3 11-08-1962 Andrián Nikoláyev, primera misión en grupo y primera transmisión desde una cápsula

Vostok-4 12-08-1962, Pavel Popóvich, primer ucraniano étnico en el espacio

Vostok-5 14-06-1963, Valeri Bykovski, récord de permanencia (5 días)

Vostok-6 16-06-1963, Valentina Tereshkova, primera mujer en el espacio





Yuri Gagarin

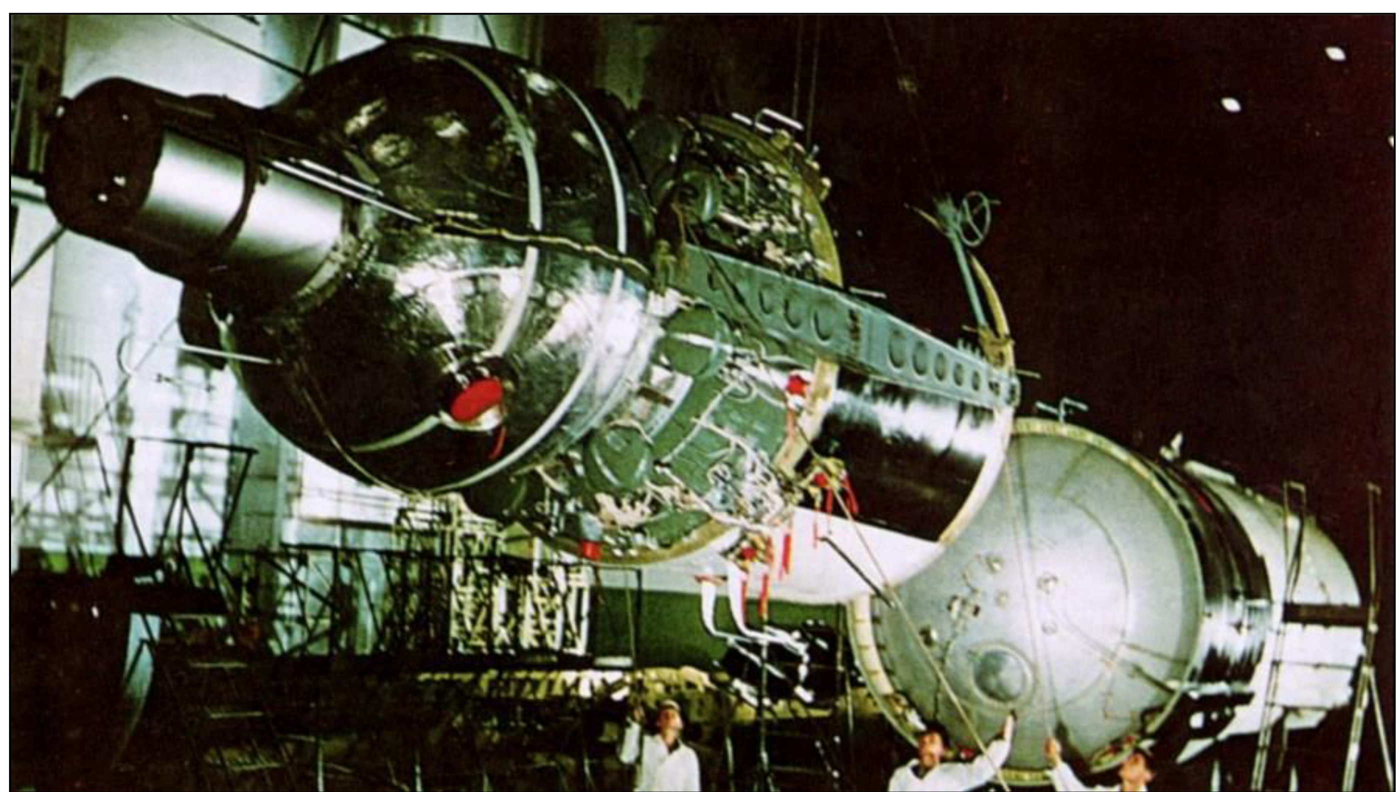


Valentina Tereshkova

Programa Voskhod

Las naves Voskhod consistían en un módulo de descenso esférico de 2,3 m de diámetro (apodado shárik) donde se alojaban los cosmonautas y un módulo de servicio cónico con el motor de frenado principal, el combustible y varios equipos, las diferencias mas notables entre las cápsulas Vostok y Voskhod eran que las Voskhod podían llevar una tripulación de hasta 3 cosmonautas, podían efectuar salidas extravehiculares (las Vostok no) para ello contaban con una esclusa inflable de 250 Kg (Vosjod-2) la cápsula se lanzaba con la esclusa desinflada, que tenía 70 cm de diámetro y 77 cm de alto, una vez inflada tenía 1 m de diámetro por dentro; 1,2 por fuera y una longitud de 2,5 m; para regresar a la Tierra la esclusa era abandonada en el espacio.

Las Voskhod contaban con un sistema de aterrizaje suave, dicho sistema funcionaba con retrocohetes instalados en el paracaídas y que se activaban gracias a sensores (colgados en las cuerdas del paracaídas) que detectaban cuándo la cápsula estaba a punto de tocar tierra (las Vostok no tenían ningún sistema de aterrizaje suave y el cosmonauta saltaba de la cápsula para posarse con su propio paracaídas) en las Voskhod no se pudo adaptar el asiento eyectable de las Vostok, dicho asiento permitía al cosmonauta escapar de la nave en caso de emergencia y que también debía usarse para aterrizar) en las Voskhod, se tuvo que colocar a los asientos perpendicularmente a la compuerta, lo que dificultaba seriamente la evacuación de la nave, a pesar de que se modificó la orientación de los asientos, no se hizo lo mismo con los instrumentos, por lo que los cosmonautas debían girar su cabeza para leerlos, incluía un motor de frenado de reserva para sacar la nave de órbita (las Vostok no lo tenían) en previsión de que la nave no pudiera bajar de órbita por sus propios medios, se la colocaba en una órbita suficientemente baja como para que el rozamiento atmosférico la bajara por sí solo(debido a que las Vosjod contaban con este sistema de frenado redundante, se las podía enviar a órbitas más altas con seguridad) los cosmonautas de las Voskhod debían volar sin trajes espaciales por falta de espacio en el interior de la cápsula, la nave tenía mayor peso (5682 Kg) por lo que fue necesario modificar el cohete Vostok (8A92-R-7) ampliándole su 3° etapa para transformarlo en el cohete Voskhod (11A57).



Las capsulas Voskhod tenían otra limitación no podían realizar movimientos de traslación en órbita (podían orientarse en sus tres ejes, control de actitud, guiñada y cabeceo, pero era incapaz de otro tipo de maniobras, este hecho, sumado a la ausencia de un túnel de acople que permitiese la unión entre varios vehículos fue la razón que empujó a la oficina de diseño OKB-1 a buscar rápidamente un sustituto, la nueva nave debía ser capaz de superar estas limitaciones.

Programa Soyuz

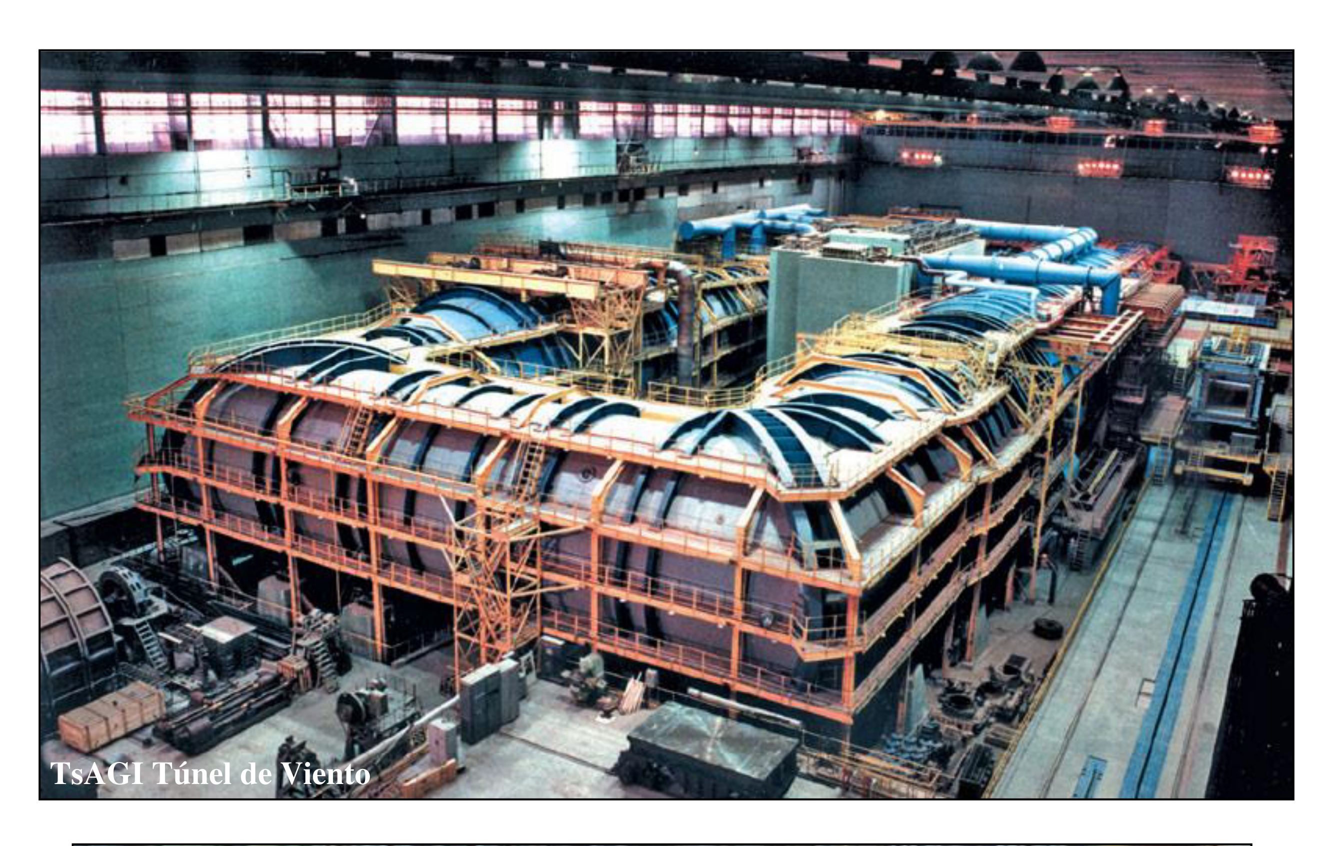
La solución pasaba por diseñar una cápsula con forma cónica, de esta manera, el vehículo generaría una pequeña fuerza de sustentación al atravesar las capas altas de la atmósfera, lo suficiente como para reducir las fuerzas-G de la reentrada atmosférica, frente a los 8-9 G que experimentaban los cosmonautas de estas naves durante su reingreso, una nave de forma cónica permitiría reducir la aceleración a 4-5 G, en 1958, a la empresa OKB-1 se le encarga comenzar a diseñar una nave, cuya capacidad prioritaria sería la de realizar misiones lunares, por lo que los ingenieros tienen que enfrentar el problema de reducir la deceleración durante la reentrada a la vuelta de una misión desde el satélite terrestre, la Guerra Fría influyó en el diseño de manera drástica, la nave debía aterrizar en territorio soviético, evitando que el vehículo pudiese caer en manos enemigas, requisito que fue muy importante a la hora de diseñar una trayectoria de regreso óptima.

El equipo de diseño investigó la idea de dotar a la nave de alas u otras superficies de control, pero las elevadas tensiones y las cargas térmicas asociadas hicieron imposible que fuera una opción viable (hay que tener en cuenta que en la década de 1950 el comportamiento hipersónico de vehículos en la alta atmósfera aún no se comprendía muy bien, todavía faltaban algunos años para que se estudiaran en profundidad los cuerpos sustentadores).

El grupo de Tijonrávov ideó finalmente un perfil de reentrada lunar que permitiría mantener la deceleración por debajo de los 6 G y al mismo tiempo asegurar el descenso en territorio soviético, según este plan, la cápsula reentraría primero en la atmósfera sobre el Polo Sur terrestre, disipando la mayor parte de su energía cinética, luego volvería al espacio exterior sobrevolando el Océano Índico antes de descender finalmente sobre la URSS, este esquema, denominado doble inmersión, también sería el elegido para las naves Apollo (aunque en este último los requisitos de la trayectoria no eran tan exigentes, ya que amerizaban en el Océano Pacífico, hecho que requería menos precisión), luego de numerosos cálculos y pruebas conjuntas entre el Dto-11 de la OKB-1, los institutos NII-1, NII-88, y el Instituto Central de Aerohidrodinámica (TsAGI) se llegó a una conclusión, la forma de campana sería la más idónea para la nueva nave.

De este modo, la onda de choque permanecería a cierta distancia del vehículo durante la reentrada, aumentando la resistencia y disminuyendo la temperatura que debía soportar el escudo térmico, un centro de gravedad desplazado permitiría maniobrar la cápsula en la alta atmósfera jugando con la pequeña fuerza de sustentación generada por la forma cónica, convirtiendo a la cápsula en una especie de ala muy rudimentaria.



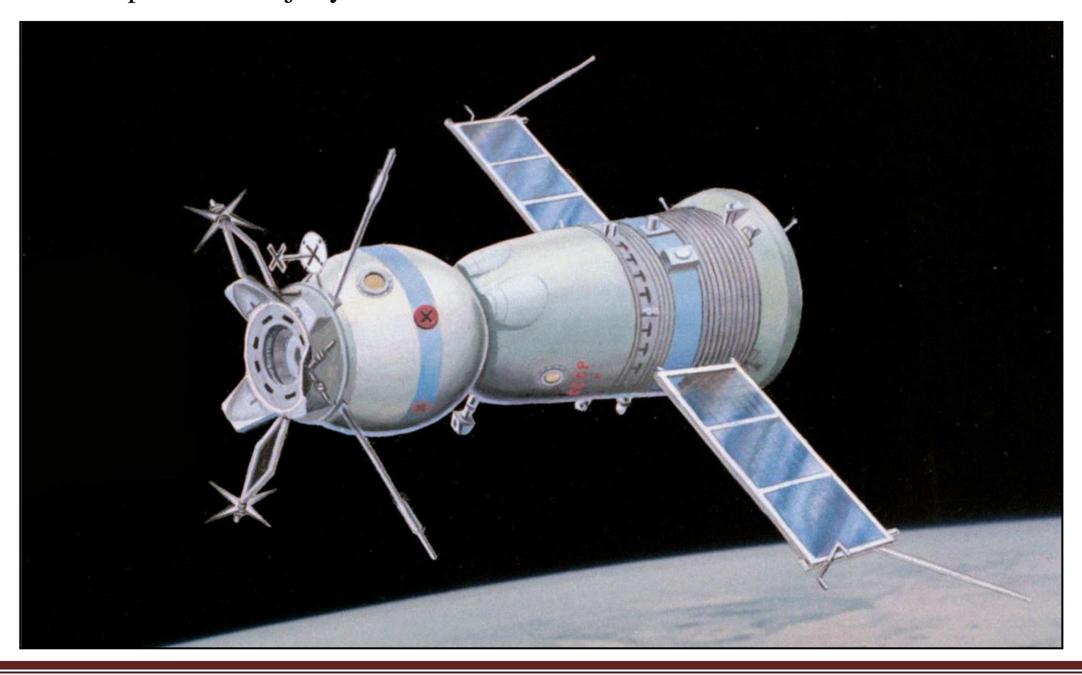

TsAGI Túnel de Viento

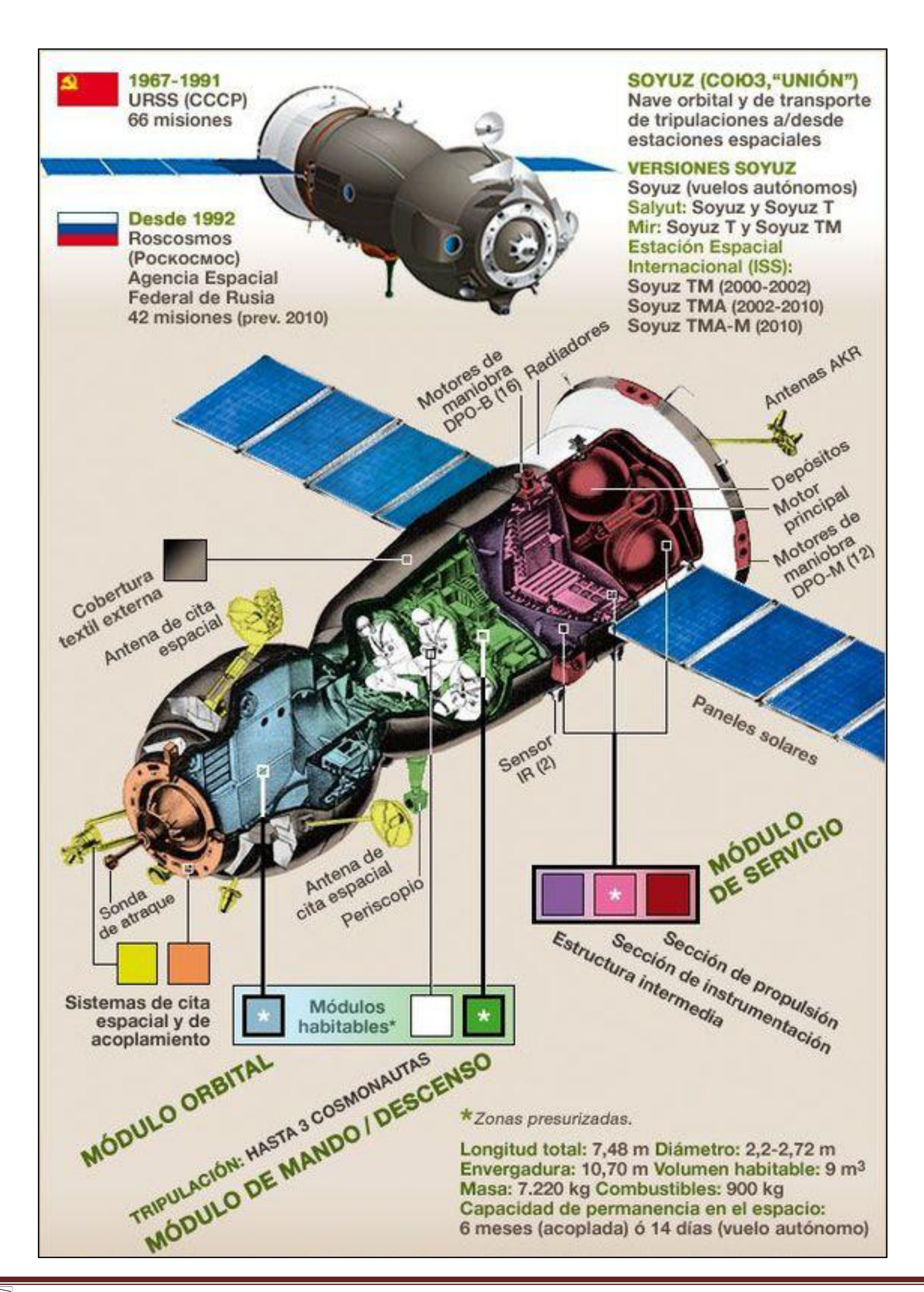

TsAGI - sala de Fatiga de Materiales

El método de aterrizaje también fue objeto de un intenso debate, Korolev no estaba de acuerdo con el sistema de paracaídas tradicional propuesto para la nave Vostok y se estudió la posibilidad de emplear un rotor de helicóptero desarrollado por Mil, las limitaciones de tiempo y dinero obligaron a utilizar los paracaídas.



En 1962 los ingenieros de la OKB-1 crean un diseño original para la nueva nave que la haría inconfundible; hasta ese momento las naves más avanzadas, las nave Gemini y Apollo, como la Vostok, estaban formadas por dos partes, la cápsula con los cosmonautas y un módulo de servicio o de propulsión desechable con el motor principal, combustible y otros sistemas adicionales, la cápsula era pesada debido al escudo térmico de ablación que la protegía de las altas temperaturas de la reentrada atmosférica, una forma de alivianar la nave era trasladar muchos de los sistemas al módulo de servicio, los ingenieros del Dto-11 de la OKB-1 crearon una nave dividida en tres módulos, además de la Cápsula y el Módulo de Servicio, incorporaría un Módulo Orbital cilíndrico donde los cosmonautas podían trabajar y vivir en órbita.




1967-1991
URSS (CCCP)
66 misiones
Desde 1992
Roscosmos
(Роскосмос)
Agencia Espacial
Federal de Rusia
42 misiones (prev. 2010)
SOYUZ (COЮ3,"UNIÓN")
Nave orbital y de transporte
de tripulaciones a/desde
estaciones espaciales
VERSIONES SOYUZ
Soyuz (vuelos autónomos)
Salyut: Soyuz y Soyuz T
Mir: Soyuz T y Soyuz TM
Estación Espacial
Internacional (ISS):
Soyuz TM (2000-2002)
Soyuz TMA (2002-2010)
Soyuz TMA-M (2010)
Motores de
maniobra
DPO-B (16)
Radiadores
Antenas AKR
Depósitos
Motor
principal
Motores de
maniobra
DPO-M (12)
Cobertura
textil externa
Antena de cita
espacial
Paneles solares
Sensor
IR (2)
Antena de
cita espacial
Periscopio
Sonda
de atraque
MÓDULO
DE SERVICIO
Sección de propulsión
Sección de instrumentación
Estructura intermedia
Sistemas de cita
espacial y de
acoplamiento
Módulos
habitables*
MÓDULO ORBITAL
TRIPULACIÓN: HASTA 3 COSMONAUTAS
MÓDULO DE MANDO / DESCENSO
*Zonas presurizadas.
Longitud total: 7,48 m Diámetro: 2,2-2,72 m
Envergadura: 10,70 m Volumen habitable: 9 m³
Masa: 7.220 kg Combustibles: 900 kg
Capacidad de permanencia en el espacio:
6 meses (acoplada) ó 14 días (vuelo autónomo)

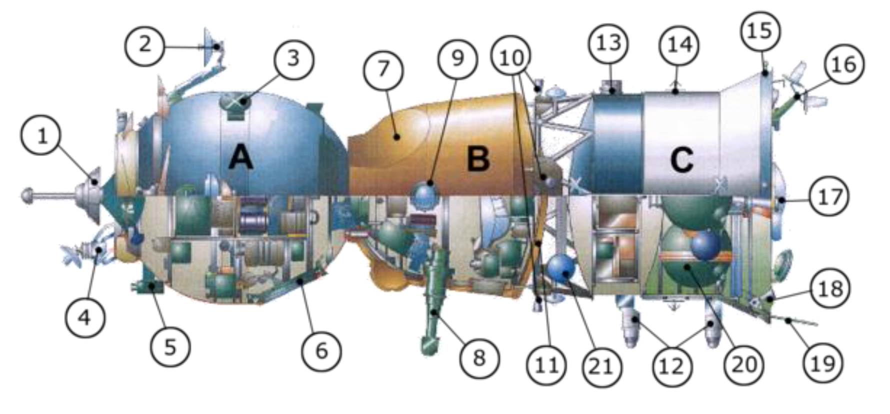
No sólo proporcionaría espacio extra, ya que este módulo iría también equipado con varios sistemas de soporte vital y víveres, como resultado, la cápsula sería mucho más pequeña y menos pesada, el módulo orbital podía servir además de esclusa para salidas extravehiculares, pero el volumen interior de la cápsula sería muy reducido en el interior de la cápsula, la posición que debía ocupar el nuevo módulo, inicialmente, se sugirió situarlo entre el módulo de servicio y la cápsula, pero esto habría supuesto incluir una escotilla de conexión en el escudo térmico. Los ingenieros de la OKB-1 no estaban dispuestos a correr este riesgo, así que finalmente el módulo orbital iría situado en la parte delantera de la nave, luego aparecerían diseños con escotillas en el escudo, como fue el caso de la Soyuz-6 o la TKS, pero en general el diseño básico de la Soyuz permaneció inalterado desde su creación, consistiendo en tres partes con un Diámetro que variaba entre 2,2/2,72 m, un peso total de 7200 Kg; longitud de 6,98 m; envergadura (con paneles solares) de 10,7 m y una capacidad de 14 días de vuelo autónomo o 6 meses (acoplada a una estación orbital).

Módulo Orbital, de forma casi esférica y se encontraba situado en la parte delantera del vehículo (en la mayor parte de las misiones iba equipado con un sistema de acoplamiento) llevaba todo el equipo necesario para la supervivencia de la tripulación hasta su regreso a la Tierra o acoplamiento a una estación espacial, luego de su uso era abandonado en el espacio justo antes de la reentrada y se destruía en la atmósfera.

Cápsula de la Tripulación, tenía forma de campana y en su interior podían ir hasta 3 tripulantes equipados con trajes de presión Sokol, es la parte del vehículo que regresaba a la Tierra, por lo que estaba equipada con un escudo térmico y dos paracaídas, uno primario y otro de emergencia; durante el aterrizaje el escudo térmico se desprendía para poder utilizar una serie de retrocohetes de combustible sólido situados en la base de la cápsula que frenaban el impacto con el suelo.

Módulo de Servicio, de forma cilíndrica, era la sección donde se encontraban los motores orbitales, los tanques de combustible y otros equipamientos, luego de frenar la nave para su vuelta a la Tierra, se separaba de la cápsula y se destruía en su reentrada atmosférica.





Módulo Orbital
1-Mecanismo de acoplamiento
2-4 Antena radar Kurs de encuentro
3-Antena de transmisión de televisión
5-Cámara
6-Escotilla

Módulo de descenso
7 Compartimiento de paracaídas
8 Periscopio
9 Portilla
11 Escudo térmico

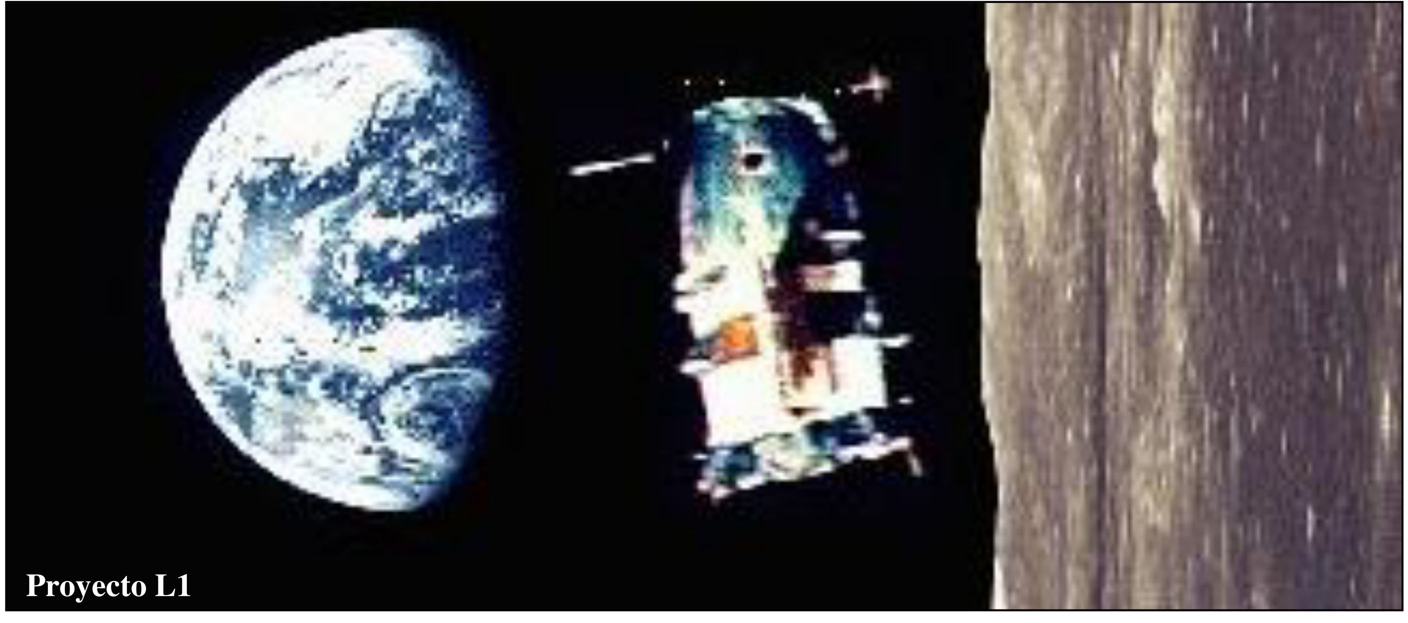
Módulo de servicio
10, 18 Motores de control de actitud
12 Sensores de tierra
13 Sensor solar
14 Punto de fijación del panel solar
15 Sensor térmico
16 Antena Kurs
17 Propulsión principal
19 Antena de comunicación
20 Depósito de combustible
21 Tanque de oxígeno

Versiones

Proyecto Séver

La nueva nave no tenía aún un nombre, por entonces la empresa OKB-1 realizó diversos estudios de las posibles aplicaciones de este vehículo bajo la denominación general de Séver y 1L; Séver debía ser una nave para vuelos tripulados en órbita baja y a estaciones orbitales, el Proyecto 1L tenía como objetivo el sobrevuelo de la Luna mediante varios lanzamientos, la nueva nave tripulada de tres módulos se acoplaría en órbita a otras dos sin tripulación, lanzadas previamente (estos vehículos llevarían el combustible necesario para sobrevolar la Luna).





Proyecto L1

En esa época la URSS carecía aún de un lanzador lo suficientemente potente como para llevar una nave hacia la Luna de forma directa, por lo que se ideó un plan para utilizar solamente al cohete R-7 Semyorka, el sistema 1L emplearía un esquema de misión basado en acoplamientos en órbita baja, este plan, requería emplear cohetes derivados del R-7, pero a principios de la década de 1960 las operaciones de acoplamiento y trasvase de combustible en órbita eran aún complicados (a finales de 1961, un Dto. de la empresa OKB-1 -dirigido por Korolev-, había estudiado las técnicas de trasvase de combustible en órbita baja y otro Dto. de la misma empresa, se había dedicado a analizar las características de los acoplamientos automáticos en órbita baja, en 1962, en vez de usar la nueva nave, Korolev sugiere cambiar el Proyecto 1L y emplear una nave Vostok modificada, denominada Vostok -7K que se acoplaría a tres módulos de propulsión 9-k para construir un complejo en órbita baja con una masa total de 15 a 25 tn, de este modo, serían necesarios 4 lanzamientos de cohetes derivados del R-7 para una misión de sobrevuelo lunar (además de las misiones lunares, la OKB-1 también se pensó en la posibilidad de construir una estación orbital usando diversos módulos).

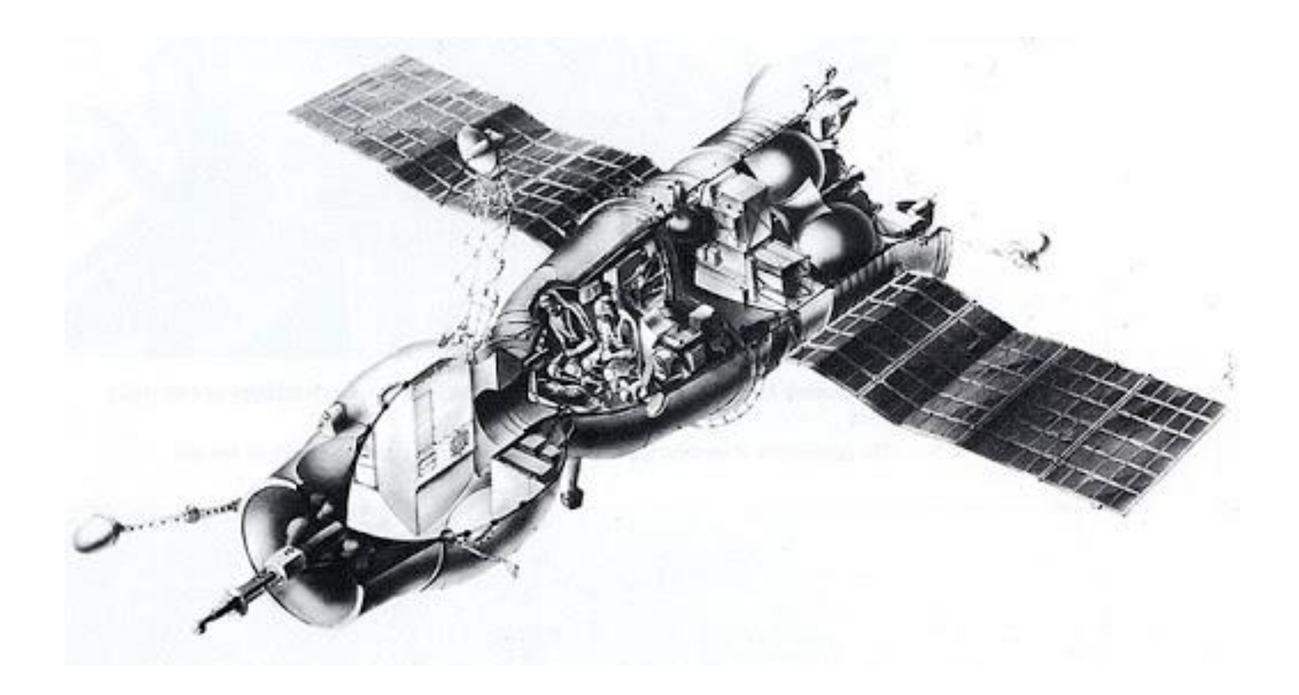




El 10-03-1962 Korolev aprueba el diseño preliminar de este proyecto en un estudio denominado Complejo para el Ensamble de Vehículos Espaciales en una Órbita de Satélites Artificiales; en dicho documento aparece por primera vez el nombre de Soyuz, siendo la designación de todo el proyecto en su conjunto, la nave principal era una versión de la Vostok; el 16-04-1962 se aprueba el desarrollo del Complejo Soyuz (conocido también como Primer Proyecto Soyuz) para vuelos tripulados a la Luna y apoyando el desarrollo de la Vostok-7 para sobrevuelos lunares.

Soyuz 7K (Soyuz-A) y el Complejo 7K-9K-11K

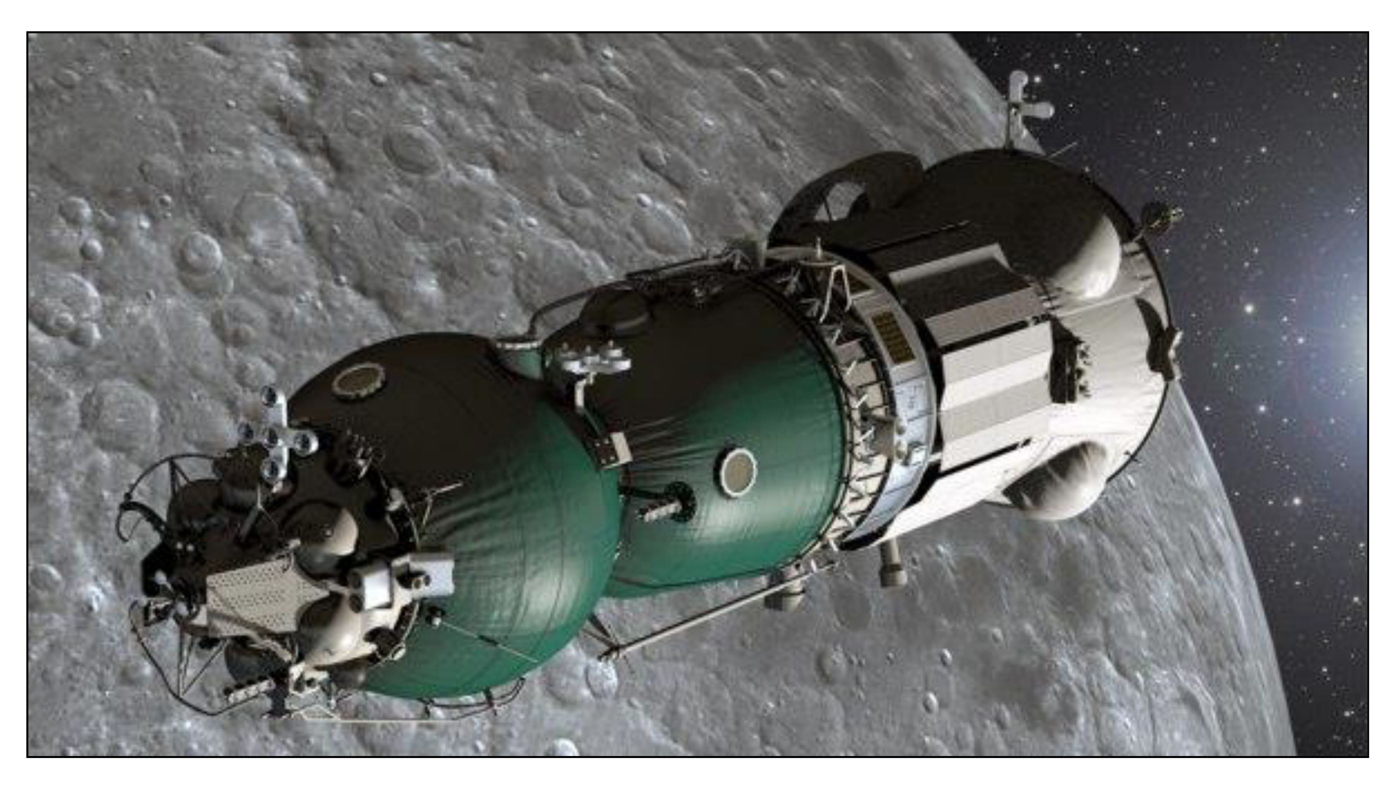
Aunque el Primer Complejo Soyuz tuvo cierta resonancia, al final las limitaciones iniciales de la Vostok eran demasiado evidentes, especialmente cuando se comparaba con las capacidades que debía tener la nueva Apollo de la NASA, en 1962 Korolev cambia de idea y decide fusionar las propuestas de los proyectos Séver y 1L en un proyecto denominado Objeto 7K.



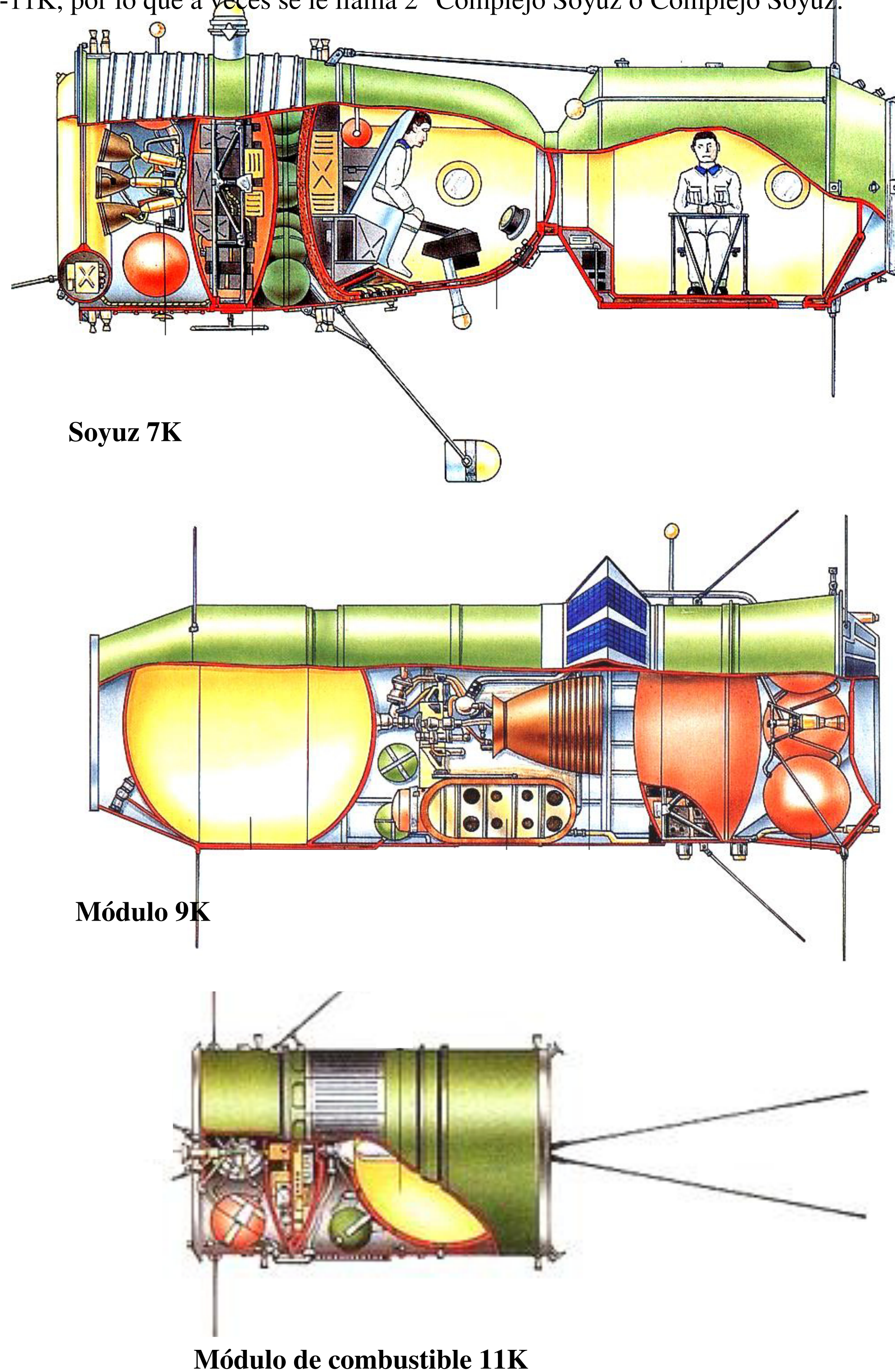
Al igual que el Primer Complejo Soyuz y el Proyecto 1L, 7K tendría por objetivo principal el sobrevuelo de la Luna mediante el acople en órbita baja de varios vehículos, la nave tripulada incorporaría el diseño con 3 módulos propuesto para los proyectos Séver y 1L (incluyendo una cápsula con forma de campana y un módulo orbital cilíndrico).

La 7K tendría un peso de 5,8 tn y una longitud de 7,7 m; su configuración era similar a la Soyuz actual, aunque el módulo orbital tenía forma de cilindro, la nave Soyuz 7K podía llevar a dos cosmonautas a la órbita baja o a la Luna (para este último caso, se ideó el Complejo 7K-9K-11K).


Soyuz 7K



Primero se lanzaría una nave no tripulada denominada 9K, nave que debería proporcionar el impulso para mandar la 7K hasta la Luna, la 9K tendría un peso de 5,8 tn, 7,8 m de longitud y estaría dividida en 2 secciones, 9KN (desechable) y 9KM, los tanques de combustible de la 9K estarían vacíos, por lo que se acoplaría con 4 naves 11K de 6 tn y 4,5 m que trasvasarían el combustible necesario, la 7K con 2 tripulantes se uniría a la 9K y pondría rumbo a la Luna, serían necesarios un total de 6 lanzamientos de cohetes R-7 Semyorka, el 24-12-1962 Korolev firmaría el proyecto preliminar 7K-9K-11K también denominada ABV (en algunas referencias, la Soyuz 7K suele aparecer como Soyuz-A, pero es una denominación incorrecta inventada a principios de los años 80, cuando el Complejo 7K-9K-11K aún era secreto) la OKB-1 mantuvo el nombre de Soyuz para el proyecto 7K-9K-11K, por lo que a veces se le llama 2° Complejo Soyuz o Complejo Soyuz.



Soyuz 7K

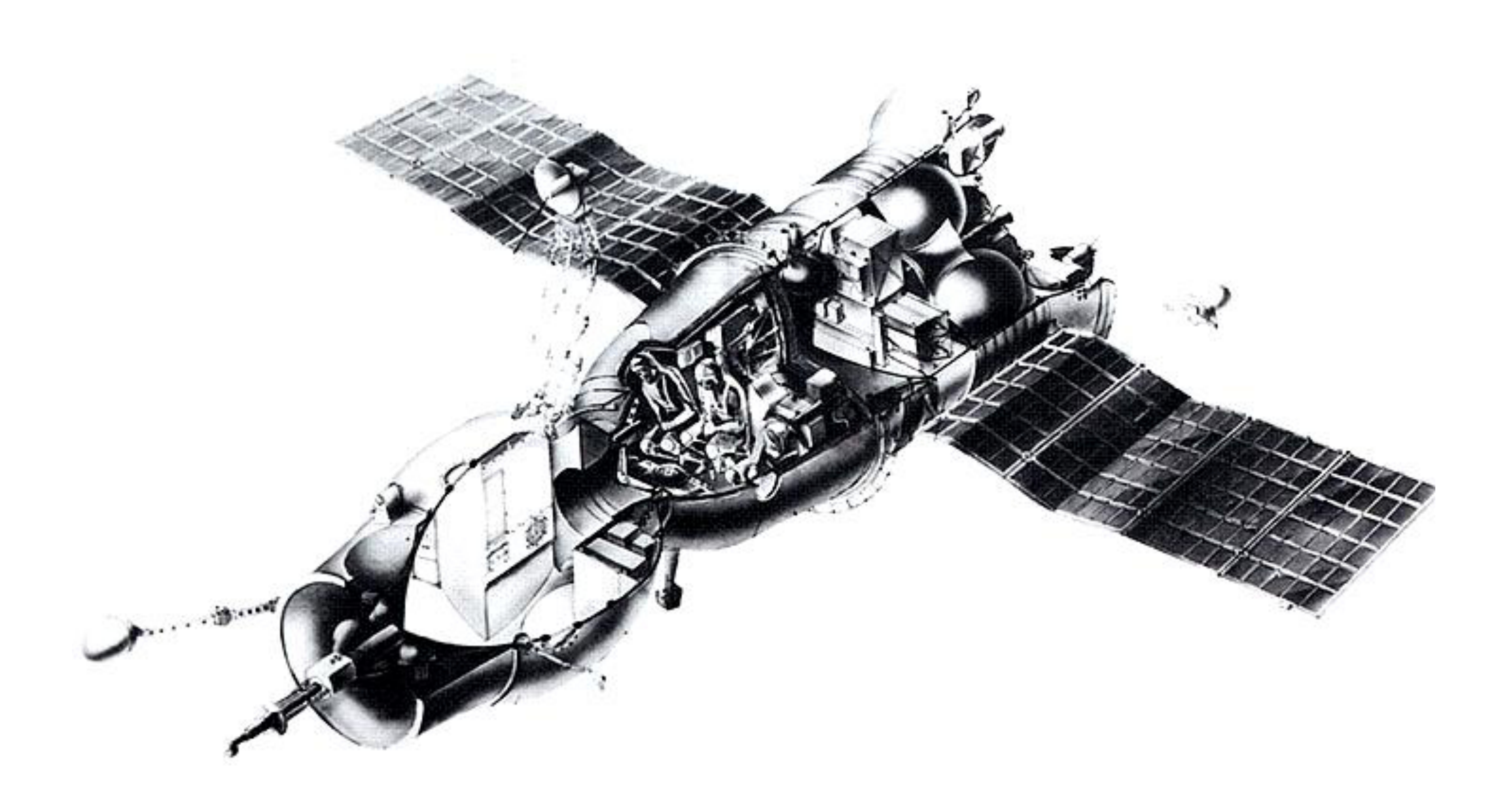
Módulo 9K

Módulo de combustible 11K

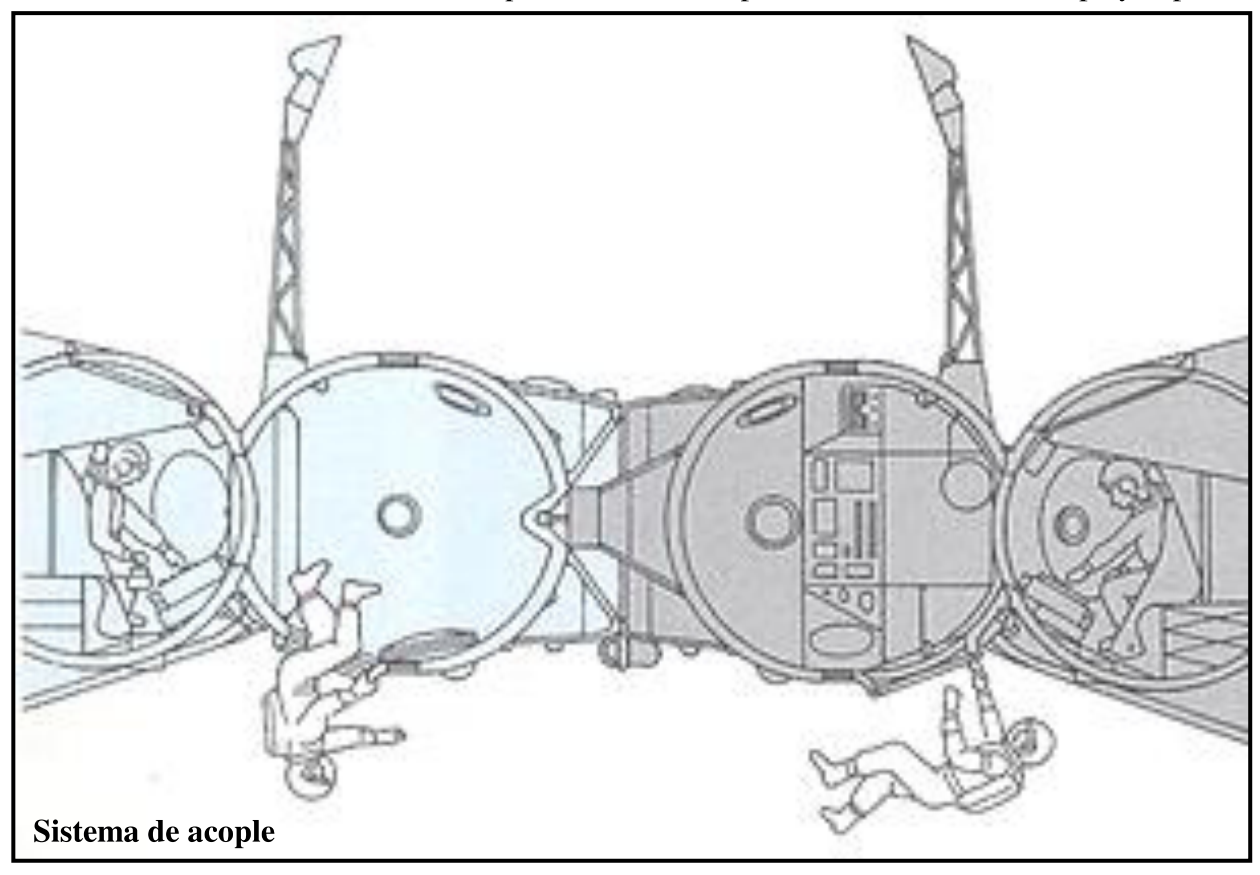
Soyuz 7K-OK

A finales de 1963 se decide que la Soyuz tendrá una tripulación máxima de 3 personas, la empresa OKB-1 amplía el pequeño volumen de la nave de descenso para incorporar un tercer asiento; en 1964, el Dto-11 de la OKB-1 finaliza el diseño del interior de la cápsula y se construye la primer maqueta en la planta principal de la oficina de diseño, ese mismo año se instala el primer simulador de la nave 7K en el instituto TsNII-30 de Noginsk y se lanza el primer modelo aerodinámico de la cápsula en un vuelo suborbital desde Kapustin Yar, aunque el lanzador se desintegra poco después de despegar (Korolev ya avecinaba que el programa de alunizaje soviético no podía competir directamente con el programa Apollo debido a varios problemas técnicos que hacían muy difícil que el complejo N1-L3 esté listo antes de 1970, ante la perspectiva de postergar el primer lanzamiento de la Soyuz lunar indefinidamente, la OKB-1 decide seguir adelante con el desarrollo de la versión original de la Soyuz 7K para vuelos en órbita baja, durante estas misiones se practican las maniobras de acople y actividades extravehiculares pasando a denominarse 7K-OK.

En 1965 el diseño de la Soyuz 7K-OK estaba finalizado, por entonces se decide dotar a las primeras Soyuz con un sistema de acople automático avanzado denominado Iglá, haciendo posible la unión entre naves sin intervención humana, por falta de tiempo, este sistema no incluirá un túnel de acople entre los vehículos, por lo que los cosmonautas tendrán que realizar una actividad extravehicular (EVA) para pasar de una nave a otra.



La nave Soyuz LOK y el Módulo Lunar LK del programa N1-L3 emplearía un sistema de acople más simple denominado Kontakt, basado en un sistema del tipo cono; la nave pasa a denominarse 7K-OK(A) mientras que la otra se denomina 7K-OK(P) al mismo tiempo, se realizan las pruebas de la torre de escape y el paracaídas.



Sistema de acople



Torre de escape (SAS)

Soyuz 7K OK P (Cosmos-133)

El 28-11-1966 se lanza la primera 7K-OK(A) sin tripulación bajo la denominación Cosmos-133 mediante un cohete 11A511 (posteriormente también denominado Soyuz) era la culminación de varios años de trabajo por parte de los ingenieros de la OKB-1, minutos después de alcanzar la órbita, la telemetría indicó que la nave estaba perdiendo el combustible del sistema de propulsión DPO y se encontraba girando sin control, Cosmos-133 debía acoplarse automáticamente con la 7K-OK(P) Nº1, que debía ser lanzada al día siguiente, pero debido a los problemas se decidió suspender su misión, luego de varios intentos, se logró recuperar parcialmente el control de la nave, intentando realizar la maniobra de frenado para su reingreso atmosférico, el motor SKDU se encendió con éxito para frenar la velocidad orbital, pero al comprobar que la trayectoria de la nave la llevaría fuera de la Unión Soviética, activaron el sistema de destrucción compuesto por 23 Kg de TNT y la nave explotó sobre el Océano Pacífico.





Los ingenieros creyeron haber identificado los problemas sufridos por la Kosmos-133 y realizaron las correcciones apropiadas, el 14-12-1966 debía despegar la 7K-OK (P) Nº 1 desde el Sitio de Lanzamiento-41 del Centro Espacial de Baikonur en un vuelo en solitario para verificar las mejoras en los sistemas de la nave, pero poco después de la ignición de los motores del cohete R-7, éstos se apagaron repentinamente con el cohete aún en la rampa.

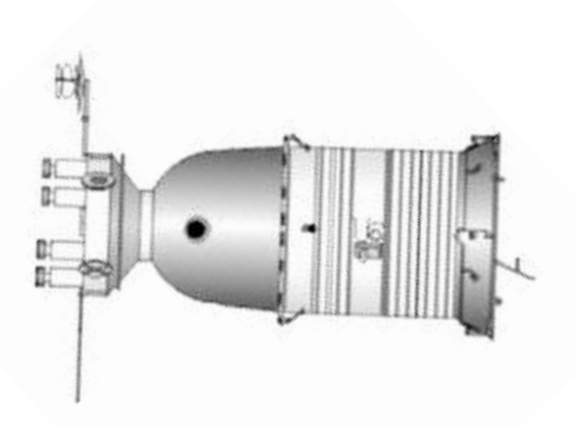
Los técnicos se apresuraron a asegurar la nave en la plataforma (operación muy arriesgada con un cohete cargado de combustible) la torre de escape se activó por error, llevándose la cápsula Soyuz a una distancia segura y el cohete explotó poco después destrozando la rampa y matando a varios técnicos (actualmente existe un monumento en el lugar que conmemora el hecho trágico).



Soyuz P (7K-PPK)

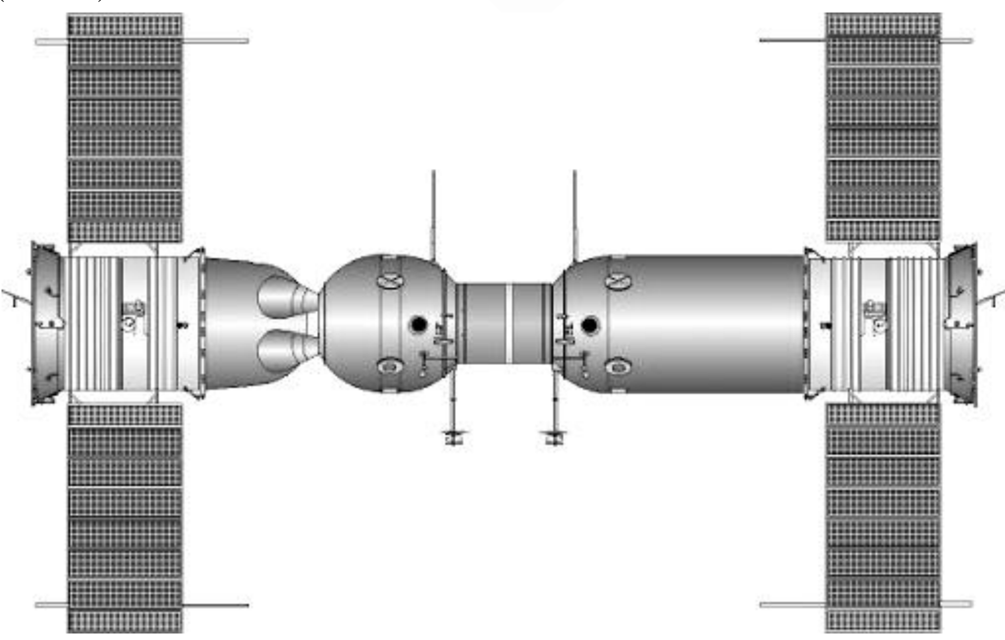
El proyecto Soyuz-P es modificado y se crea un interceptor orbital, recibe la denominación de Soyuz-PPK, en tamaño no era muy diferente de las versiones civiles Soyuz, su longitud era 6,5 m; diámetro de 2,7 m y un volumen habitable de 13 m^3, su peso se estimó en 6,7 tn; nunca llegó a una fase de diseño avanzada, incluiría en su parte delantera un módulo específico con armas, llevando baterías de 8 misiles pequeños, este concepto implicaba la destrucción de una nave espacial enemiga sin reconocimiento; el inicio de este desarrollo sería el 18-06-1964 con la firma de un decreto por parte del Ministro de Defensa, ese mismo año Korolev sienta las bases de la nave Soyuz 7K-OK para órbita baja (un vehículo que serviría de base para el resto de versiones militares).

La Soyuz-PPK no tendría una vida muy larga, un año después de ser formalmente aprobados los programas Soyuz-PPK, como también su cohete lanzador 11A54, serían cancelados por Vladímir Cheloméi, jefe de la oficina OKB-52, que propone una serie de satélites interceptores no tripulados, más baratos y eficientes que las Soyuz tripuladas de la OKB-1.



Soyuz R

La Soyuz-R era una pequeña estación espacial (similar al proyecto MOL de Estados Unidos) en la que el módulo orbital y la cápsula Soyuz habían sido sustituidas por un compartimento cilíndrico equipado con aparatos fotográficos y de radio para espiar al enemigo, las tripulaciones llegarían a la Soyuz-R a bordo de naves Soyuz-TK (7K-TK)



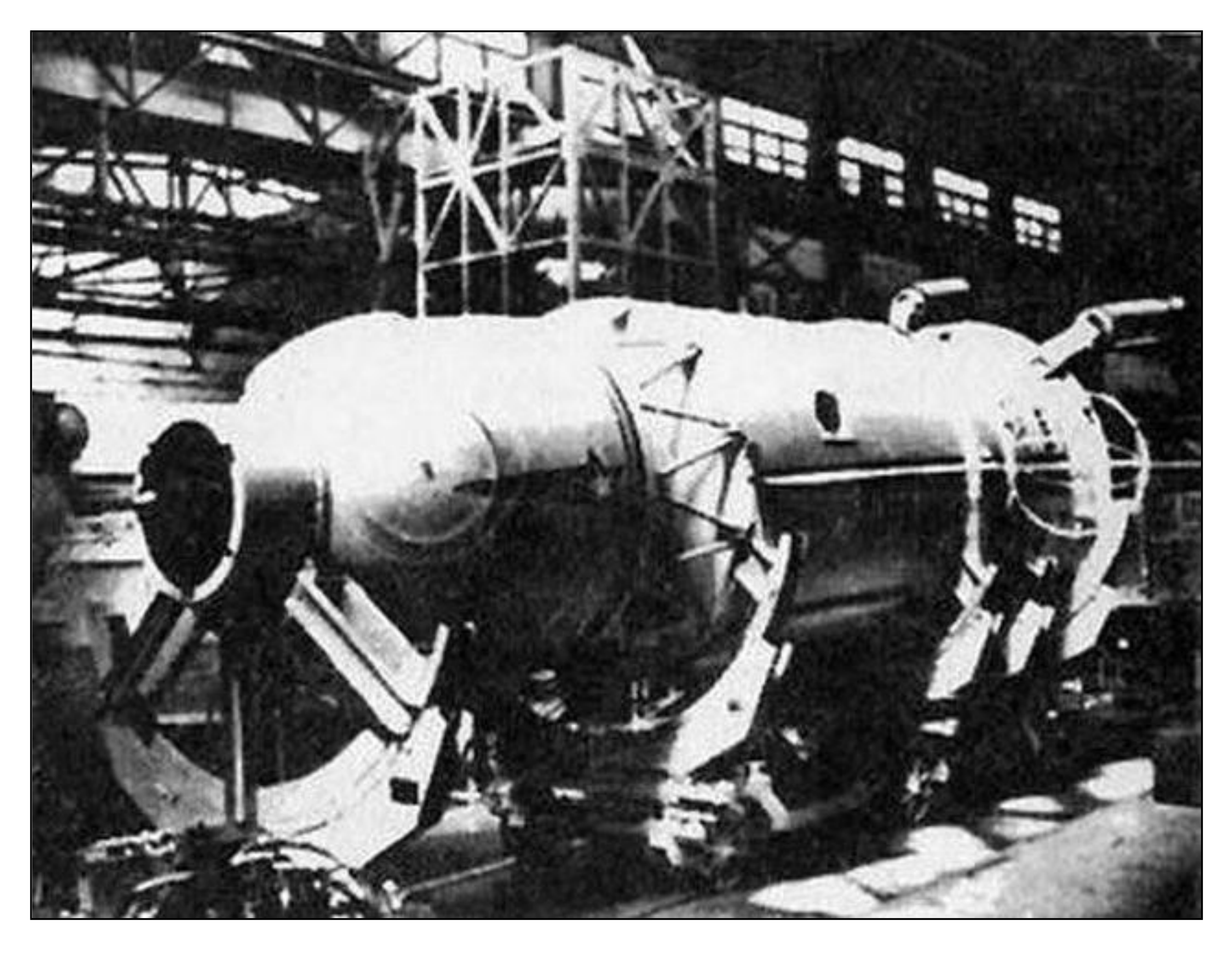
Soyuz 7K-VI

Simultáneamente con el trabajo sobre la creación del interceptor Soyuz-PPK, se estaba trabajando en la creación de una nave de reconocimiento orbital, conocida con la designación 7K-VI y se desarrolló en el marco del proyecto con el código de designación Star, la base seguía siendo la civil Soyuz 7K-OK, su objetivo era el de realizar una observación visual de los satélites enemigos, inteligencia fotográfica y, si era necesario, ataque.

Soyuz 7K-VI-Svezdá

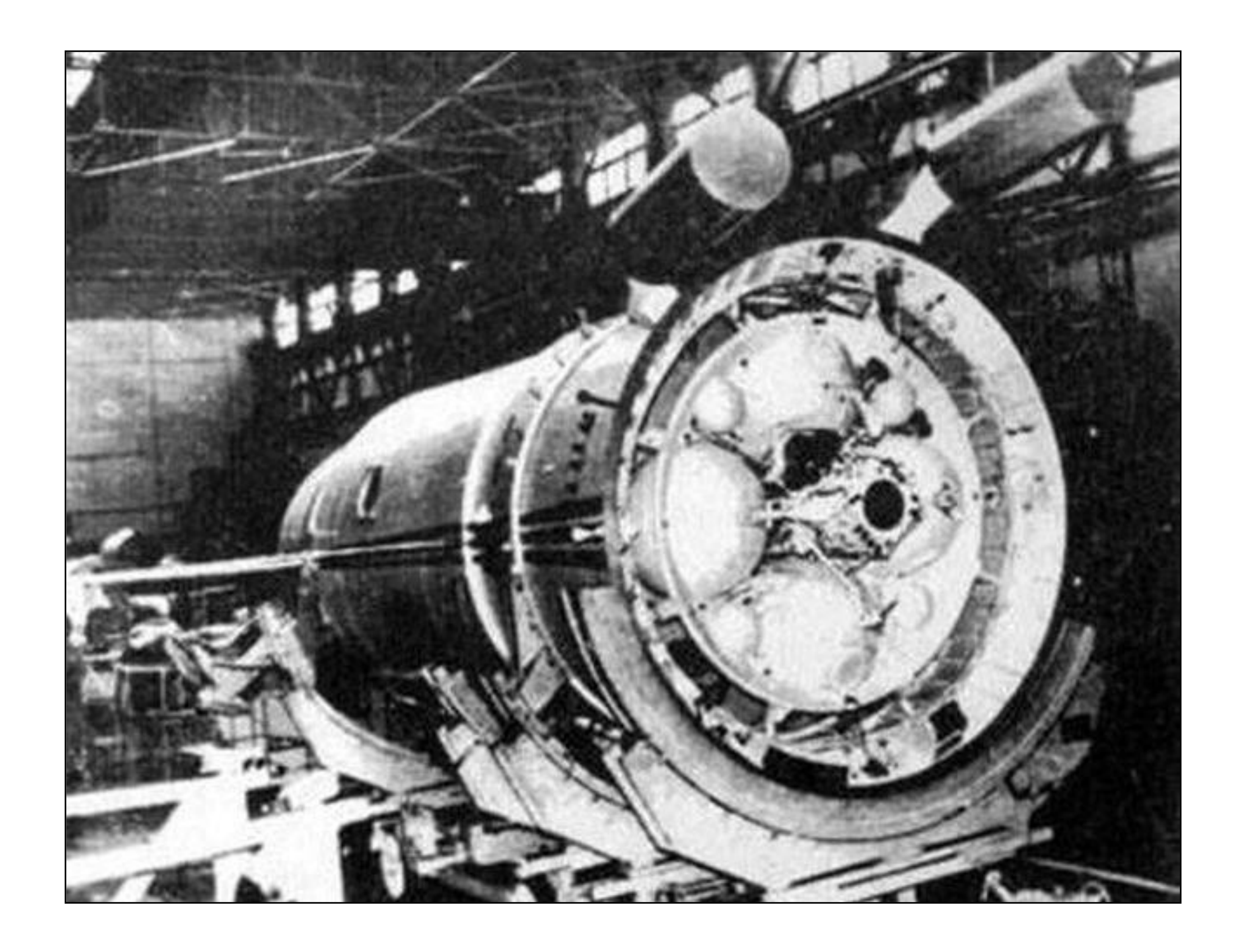
El Proyecto 7K-VI-Star se inició el 24-08-1965, en la primera etapa del programa Star, la unidad militar 7K-VI no era muy diferente de las naves tripuladas civiles 7K OK, consistía en tres compartimentos. Sin embargo, en 1966 se decide revisar completamente el proyecto, una nueva versión sugiere un cambio de diseño, el vehículo de descenso y el compartimento orbital debían intercambiarse, la cápsula (compuesta por 2 personas) con los cosmonautas se colocaría en la parte superior, debajo de los asientos había una escotilla que llevaba al compartimiento orbital cilíndrico, su peso total sería de 6,6 tn.

Una característica distintiva de esta Soyuz militar sería la presencia de armamento, compuesto por un cañón automático de 23 mm Nudelman-Richter X, adaptado para su uso en el espacio (los diseñadores lo adaptaron para trabajar en condiciones de vacío) montado encima del vehículo de descenso, su principal objetivo era el de proteger a los observadores militares de los satélites interceptores de un potencial enemigo, para apuntar, la tripulación tenía que girar toda la nave y usar una mira; para probar la posibilidad de usar el arma en el espacio se llevaron a cabo pruebas a gran escala en un soporte dinámico especialmente diseñado para este propósito, las pruebas confirmaron la posibilidad de su uso sin que el retorno del disparo sacara a la nave de su curso orbital.



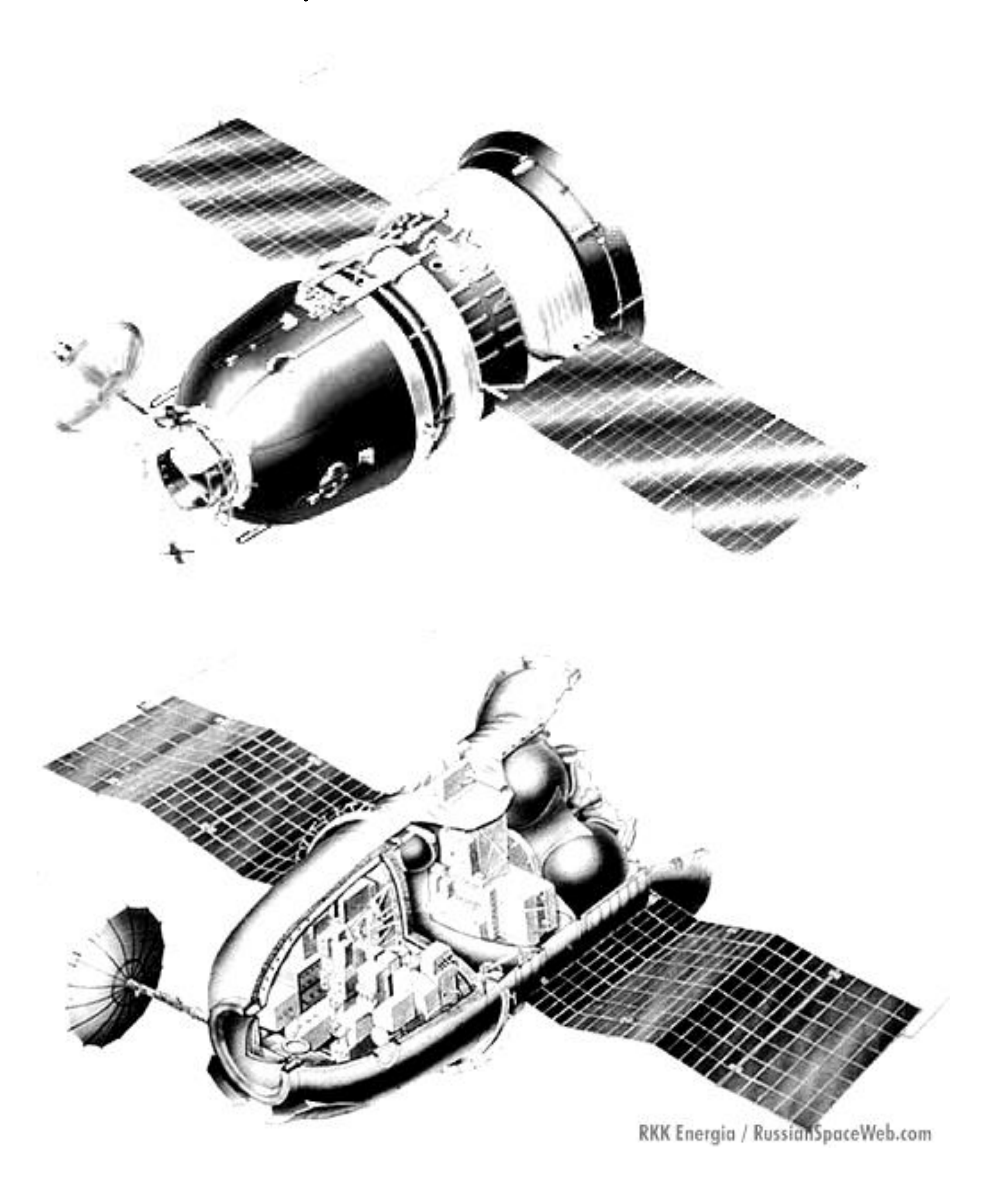
El dispositivo principal de la nave 7K-VI era un visor óptico OSK-4 con una cámara de uso militar Vizir instalada en la ventana lateral, con su ayuda, el cosmonauta podía observar y fotografiar la superficie de nuestro planeta, también en la ventana lateral se podían acomodar equipos especiales diseñados para monitorear el lanzamiento de misiles balísticos, la característica del diseño, rechazaba del uso de paneles solares, en su lugar, se planeó instalar a bordo de la Soyuz 7K-VI dos termogeneradores de radioisótopos, así la energía eléctrica requerida para alimentar los sistemas de la nave se convertía del calor generado durante la descomposición radiactiva del Plutonio.

A mediados de 1967, se fabricó un modelo de madera de la nave, se trabajó en un proyecto de diseño y se ensambló un modelo de tamaño completo 7K-VI, al mismo tiempo, se aprobó la fecha del primer vuelo para finales de 1968. Sin embargo, a comienzos de 1968, el proyecto fue cancelado por V. P. Mishin, quien ocupó el cargo de diseñador jefe de la Oficina Central de Diseño de Ingeniería Mecánica Experimental (TsKBEM) el diseñador notó que no valía la pena duplicar la nave 7K-OK ya existente, que siempre podría mejorarse con la instalación de armas y resolver las mismas tareas.



Zond 7K-L1 (Zond)

En 1964, la URSS comienza un nuevo programa destinado a volar dos cosmonautas alrededor de la Luna a bordo de un cohete UR-500 (Protón) el Soyuz había perdido todos sus sistemas no esenciales, lo que resultaba en la variante 7K-L1, versión de la Soyuz sin módulo orbital.



La nave L1 era esencialmente una nave espacial Soyuz de dos asientos despojada de su módulo habitacional para reducir su masa a 5 tn, debido a que el desarrollo de la variante 7K-L1 siguió el trabajo en la nave espacial Soyuz 7K-OK original, los ingenieros de Korolev tuvieron la oportunidad de integrar una serie de nuevos sistemas en el L1, que no estaban presentes en la Soyuz que orbitaba la Tierra (estaría equipada con la primera computadora de control de vuelo soviético Argon-11).

La etapa superior (Block D) tuvo cambios mínimos en comparación con su diseño original desarrollado para el cohete N1, un tanque de Oxígeno esférico tenía un inserto cilíndrico que aumentaba su volumen, también tenía un carenado de carga útil de dos secciones, las especificaciones básicas oficiales del compuesto superior L1 fueron aprobadas el 31-12-1965 las actualizaciones dentro del proyecto 7K-L1 eran el uso de la etapa Block D del complejo N1/L3; uso de la nave Soyuz 7K sin módulo habitacional, con una actualización de su módulo de descenso, para instalar los accesorios del sistema de escape de emergencia (que normalmente interactuaba con el módulo habitacional) se reemplazaría con un pequeño módulo externo, el compartimiento cónico contendría baterías de energía extra, se eliminarían los propulsores de orientación y atraque de la nave Soyuz 7K y sus funciones serían transferidas al sistema de propulsión SOZ (encendido del motor) en la etapa Block D;

El desarrollo del nuevo carenado de carga útil en forma de cono se desarrolla específicamente para la nave espacial 7K-L1, la introducción de un encendido adicional del motor de la etapa Block D para ingresar a una órbita de estacionamiento inicial, se desarrolla una secuencia de vuelo del sistema compuesto Protón/carga útil para garantizar el funcionamiento normal del sistema de escape de emergencia y el sistema de seguridad del vehículo de lanzamiento, también se desarrolla la trayectoria de vuelo que toma la nave espacial alrededor de la Luna y su vuelta a la Tierra,

Dentro de este programa se llevan a cabo varios lanzamientos de pruebas.

10-03-1967, 7K-L1 2P (Kosmos-146) prueba de sistemas de la etapa superior Block D.

08-04-1967, 7K-L1 3P (Kosmos-154) Block D falla en órbita.

28-09-1967, 7K-L1 4L, 1° etapa Protón falla, sistema de escape salva la nave de reentrada.

22-11-1967, 7K-L1 5L, 2° etapa del cohete UR-500K falla, sistema de escape salva la nave de reentrada.

02-03-1968, 7K-L1 6L (Zond-4) módulo de descenso se autodestruye durante la reentrada.

23-04-1968, 7K-L1 7L, sistema de escape autoiniciado durante el lanzamiento.

--------1968, 7K-L1 8L, explosión en la plataforma, nave dañada.

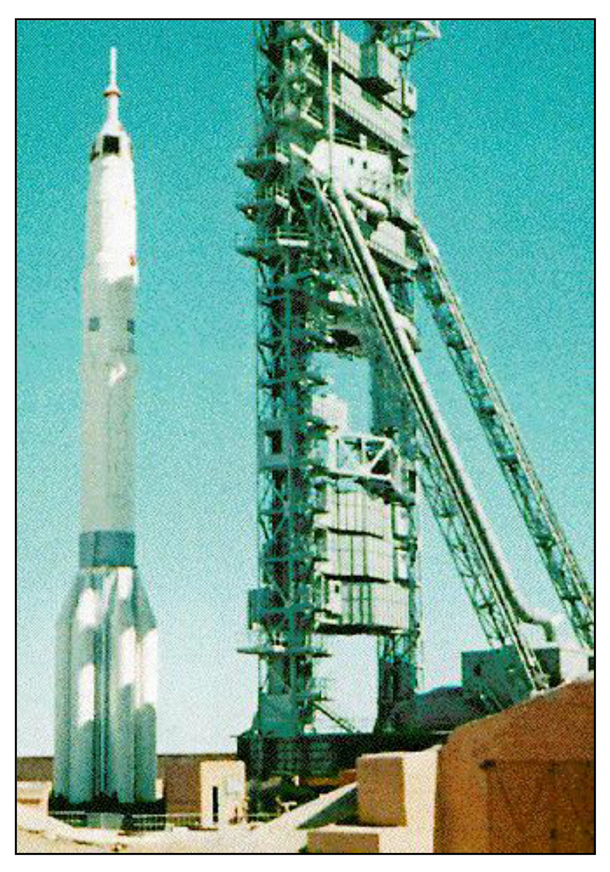
15-09-1968, 7K-L1 9L (Zond-5) el 21-09-1968 sobrevuela la Luna, acuatiza en el Océano Índico.

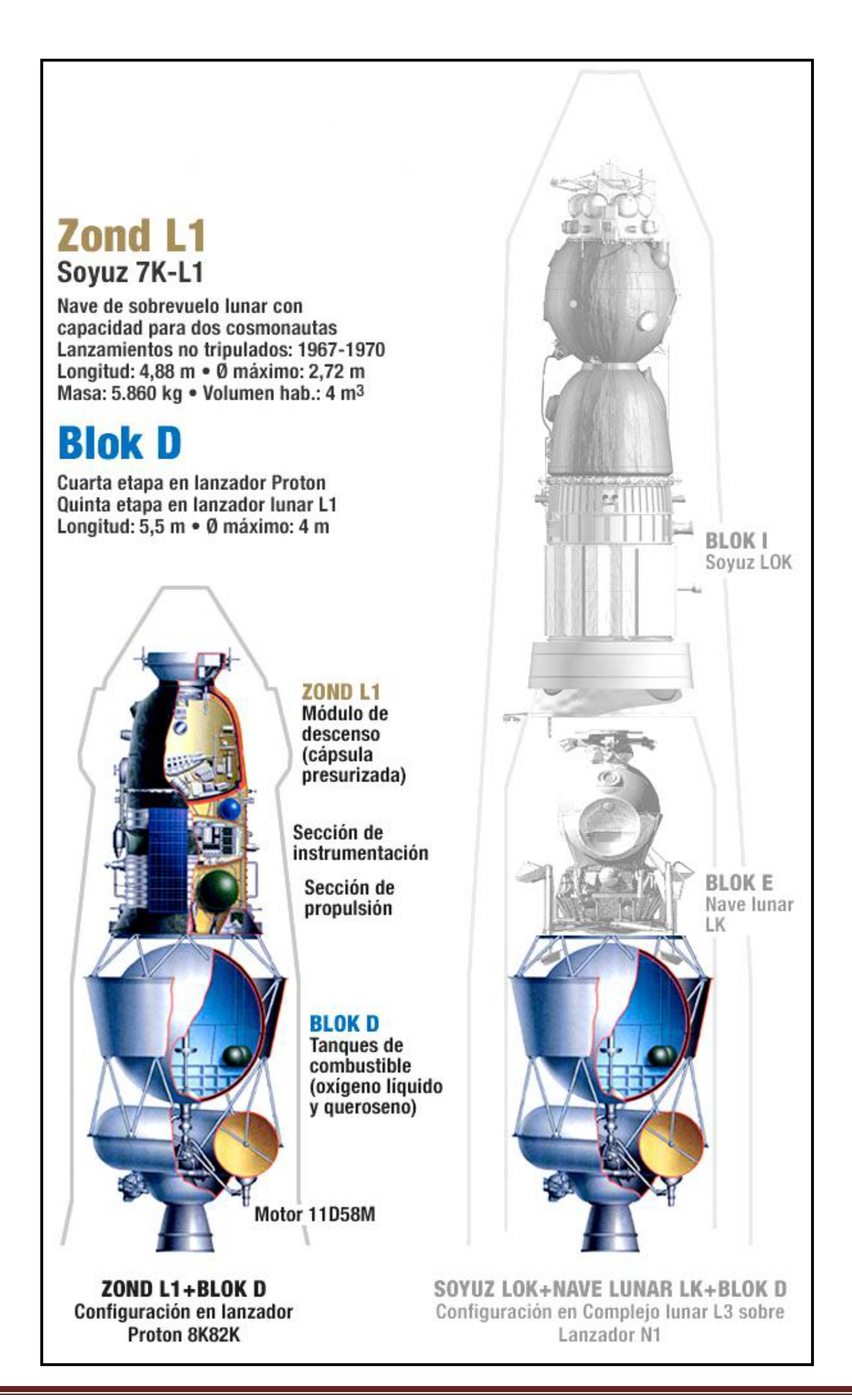
10-11-1968 7K-L1 12L (Zond-6) el 17-11-1968 sobrevuela la Luna, nave de reentrada despresurizada durante el aterrizaje y se estrella

20-01-1969 7K-L1 13L, 2° y 3° etapa del cohete UR-500K fallan, el sistema de escape salva la nave.

08-08-1969 7K-L1 11L (Zond-7) sobrevuela la Luna con un maniquí a bordo el 14-08-1969.

20-10-1970 8 7K-L1 14L (Zond-8) el 27-10-1970 sobrevuela la Luna, acuatiza en el Océano Índico.




Zond L1
Soyuz 7K-L1
Nave de sobrevuelo lunar con
capacidad para dos cosmonautas
Lanzamientos no tripulados: 1967-1970
Longitud: 4,88 m • Ø máximo: 2,72 m
Masa: 5.860 kg • Volumen hab.: 4 m3
Blok D
Cuarta etapa en lanzador Proton
Quinta etapa en lanzador lunar L1
Longitud: 5,5 m • Ø máximo: 4 m
ZOND L1
Módulo de
descenso
(cápsula
presurizada)
Sección de
instrumentación
Sección de
propulsión
BLOK D
Tanques de
combustible
(oxígeno líquido
y queroseno)
Motor 11D58M
BLOK I
Soyuz LOK
BLOK E
Nave lunar
LK
ZOND L1+BLOK D
Configuración en lanzador
Proton 8K82K
SOYUZ LOK+NAVE LUNAR LK+BLOK D
Configuración en Complejo lunar L3 sobre
Lanzador N1


Soyuz 7K-L1 (Zond-7)

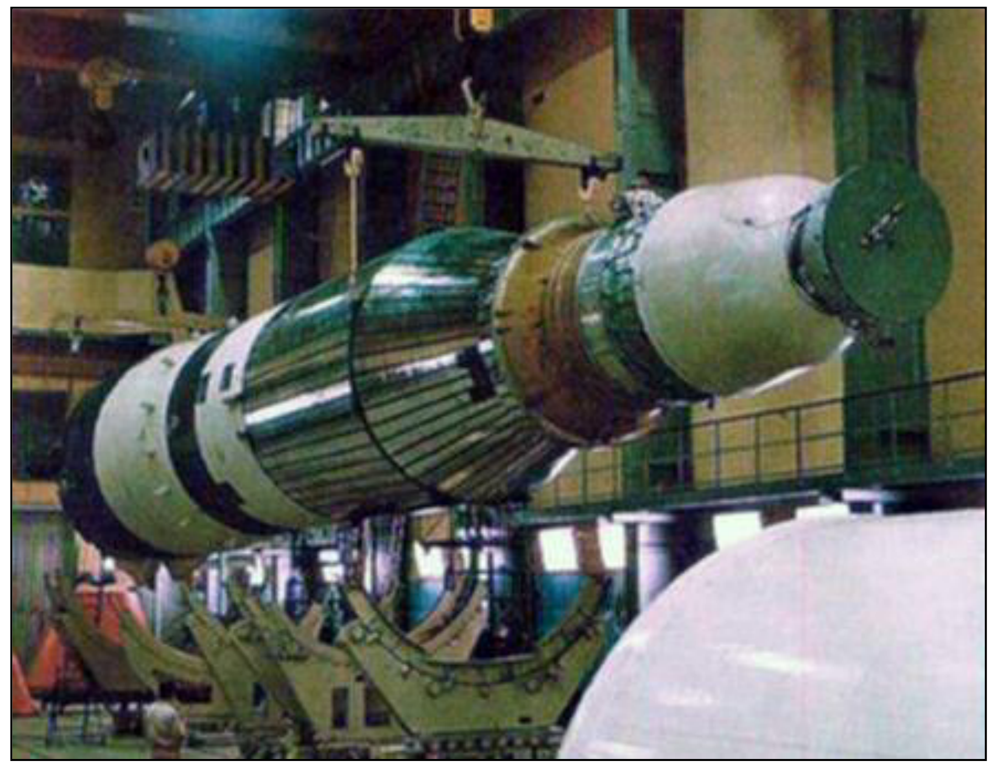
Soyuz 7K-L1 (Zond-7)

Soyuz 7K-L1-S (Zond)

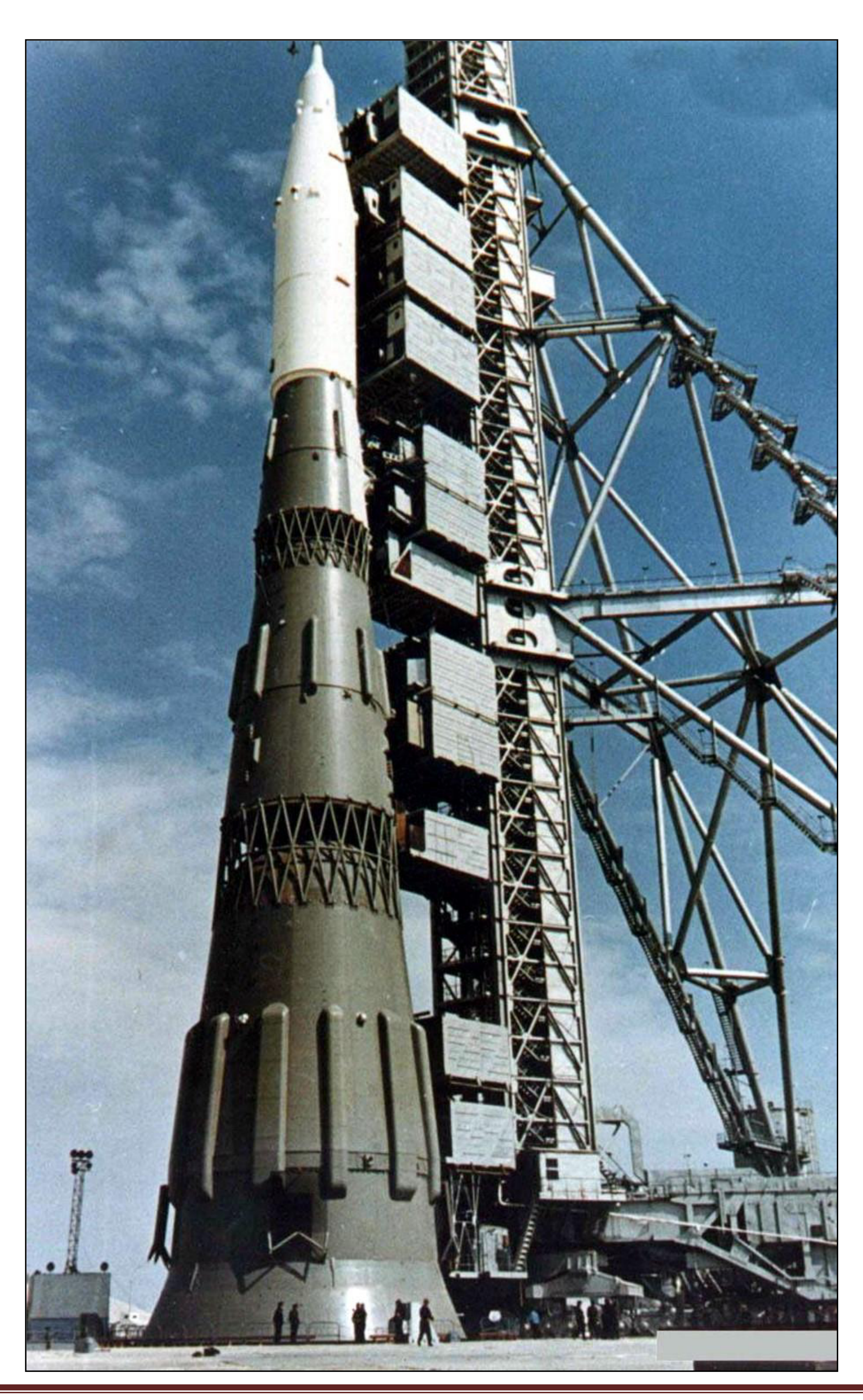
Nave destinada a lanzamientos de prueba del cohete lunar N-1, se llevaron a cabo 2 lanzamientos.

21-02-1969, 7K-L3 Modelo N° 1, N1-L3, falló

03-07-1969, 7K-L3 Modelo N° 2, N1-L3, falló

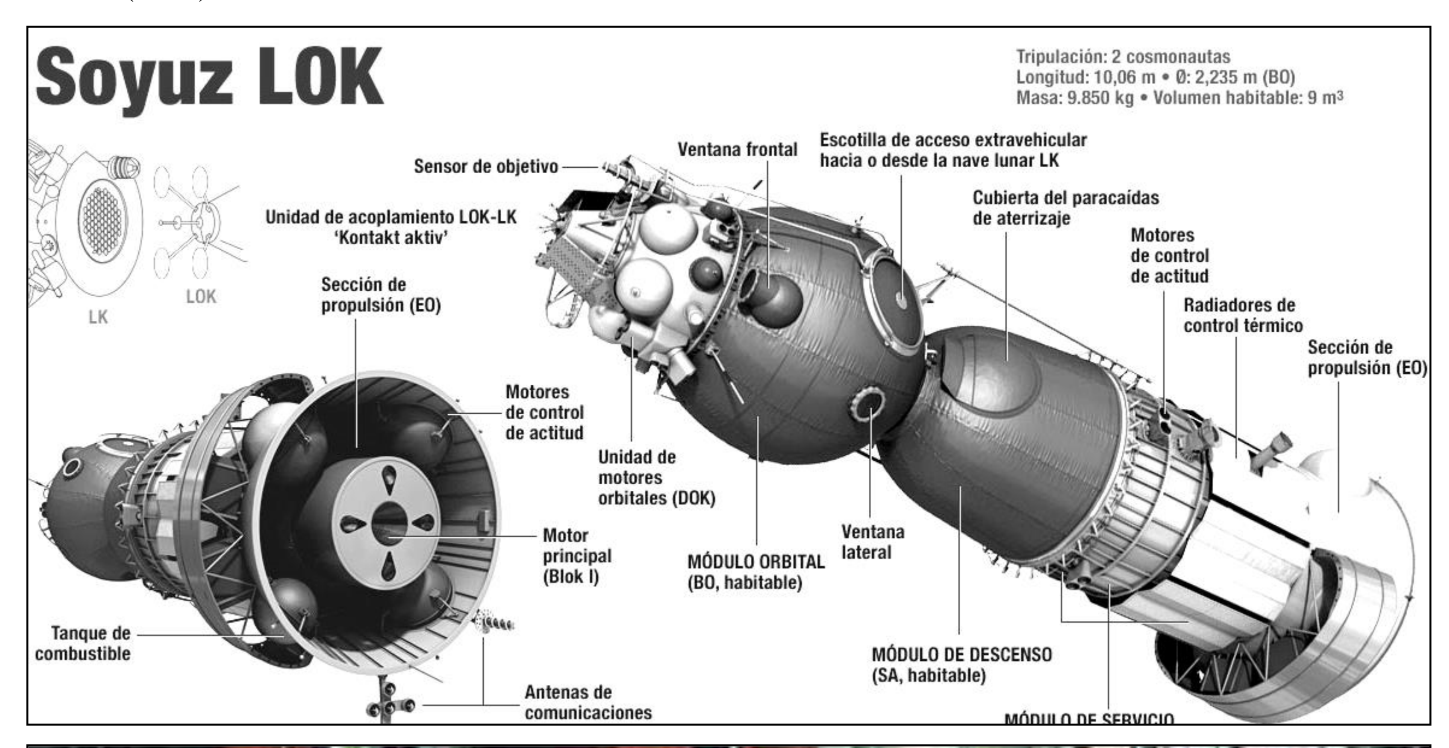






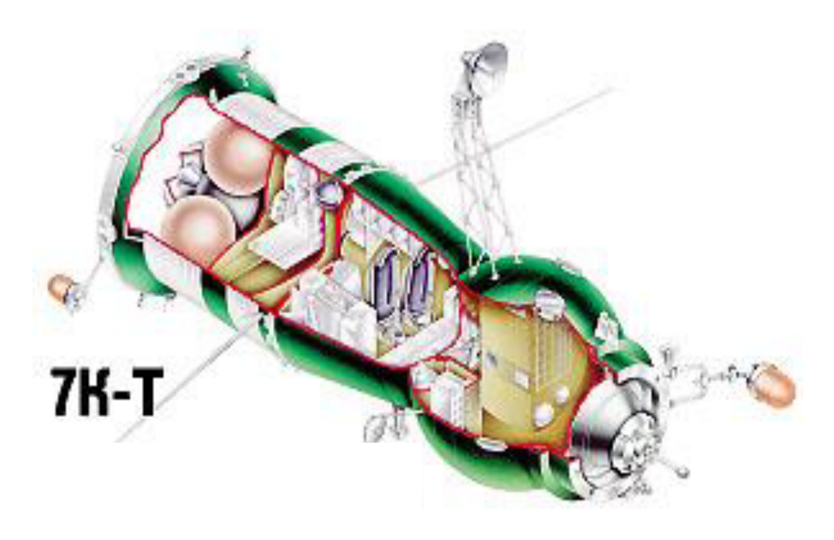
Soyuz LOK

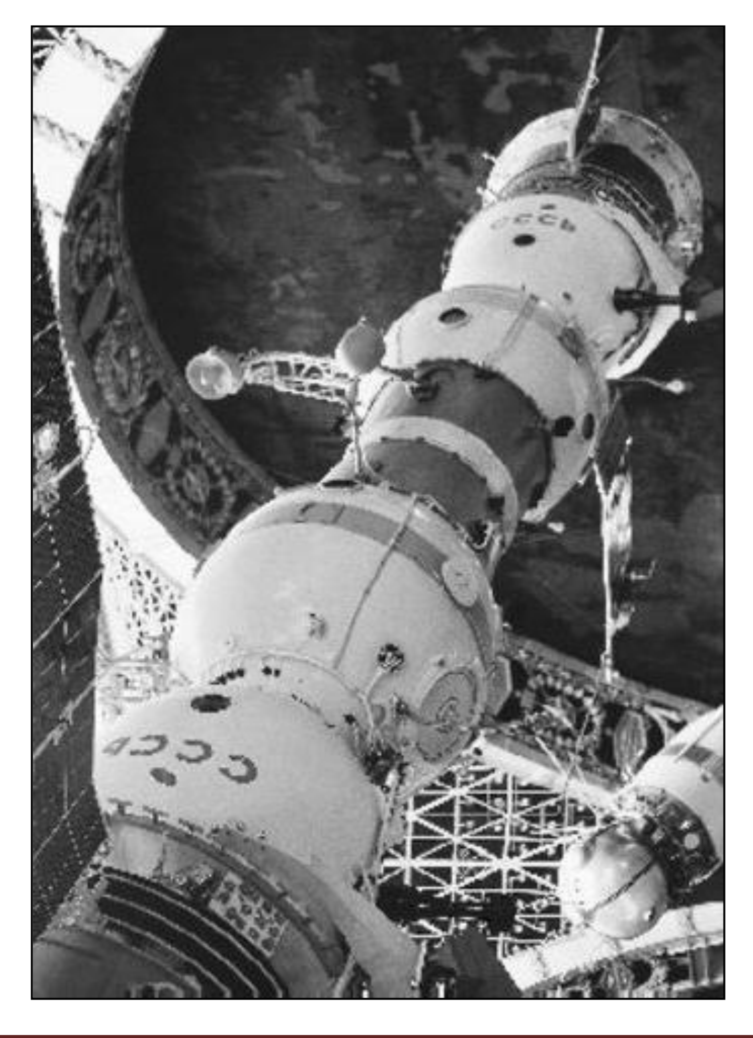
Versión mejorada de la Soyuz para una misión de aterrizaje en la Luna como parte del complejo N1-L3, incluía células de combustible en vez de paneles solares, motor más potente, nueva aviónica y sistema de acoplamiento Kontakt (1972).



Soyuz 7K-T

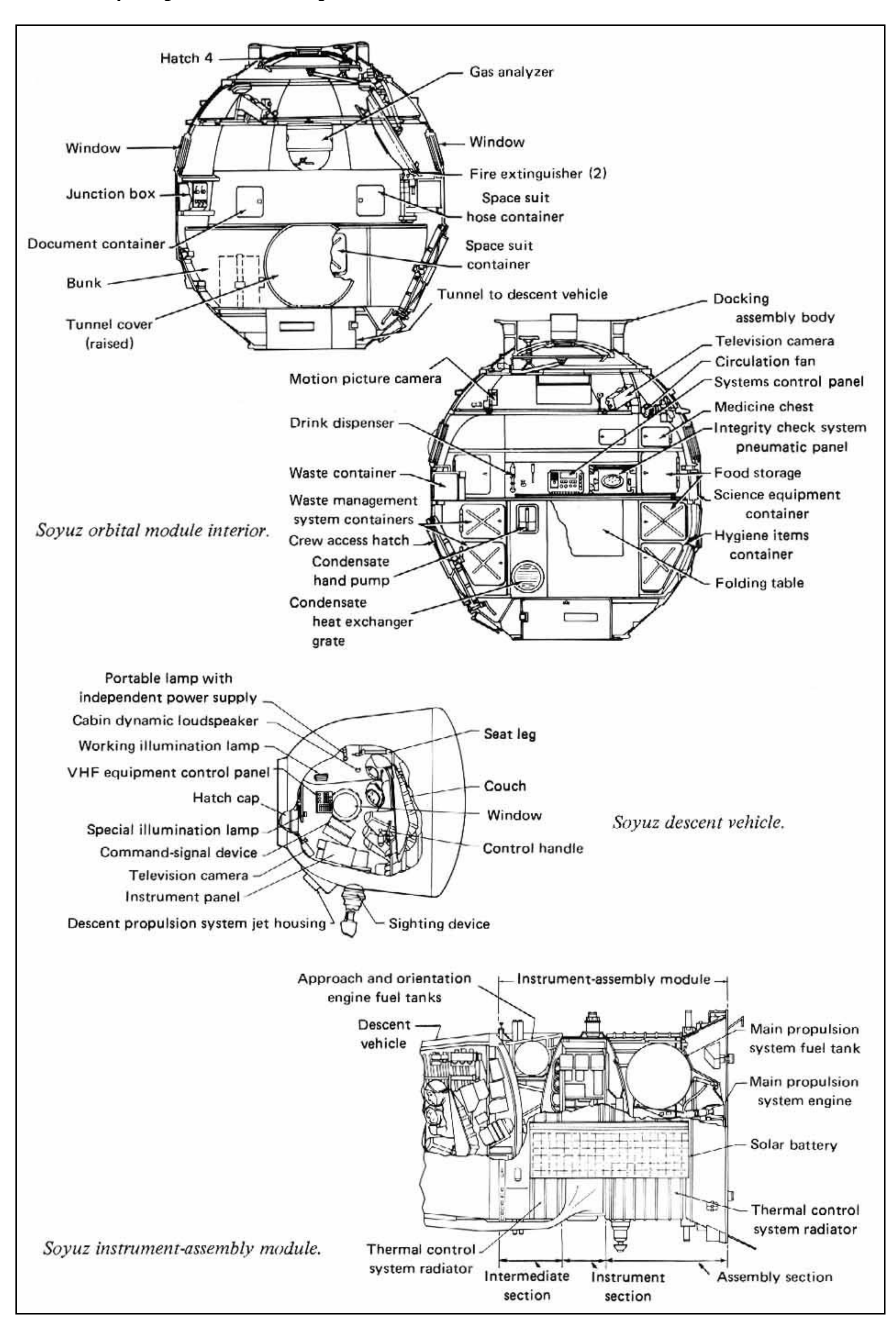
Versión de la Soyuz para vuelos a la estación orbital Salyut-1, incluía túnel de acople y paneles solares, podía transportar a 3 cosmonautas sin trajes presurizados, tenía una peso de 6,8 tn y una longitud de 7,5 m, sólo se lanzaron la Soyuz 10 y Soyuz 11 (1971-1972) luego del accidente de la Soyuz 11 se modificó para misiones a las estaciones orbitales Salyut 4 y Salyut 6 entre 1973 y 1981, esta nave carecía de paneles solares y sólo tenía capacidad para 2 cosmonautas con trajes presurizados Sokol-KV, su peso era de 6,7 tn y su longitud de 7,5 metros, paralelamente se creó otra versión de la Soyuz 7K-T (Soyuz 14, 15, 21, 23 y 24) entre 1971 y 1977 destinadas a las estaciones orbitales militares Almaz Salyut 3 y Salyut 5, con un peso de 6,7 tn.

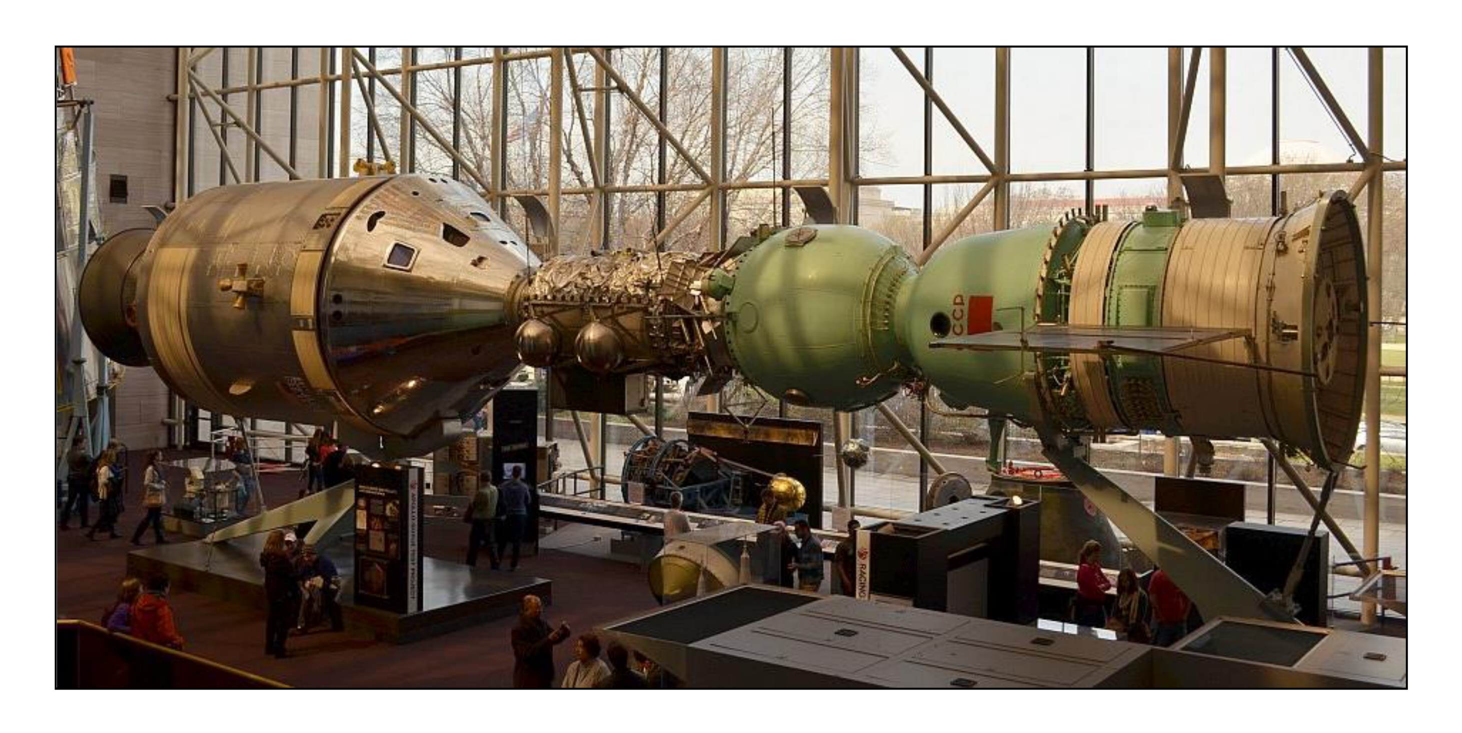




Soyuz 7K-TM

Versión de la cápsula Soyuz 7K-T desarrollada utilizada entre 1974 y 1976 para el programa Apollo-Soyuz, tenía paneles solares y un peso de 6550 Kg





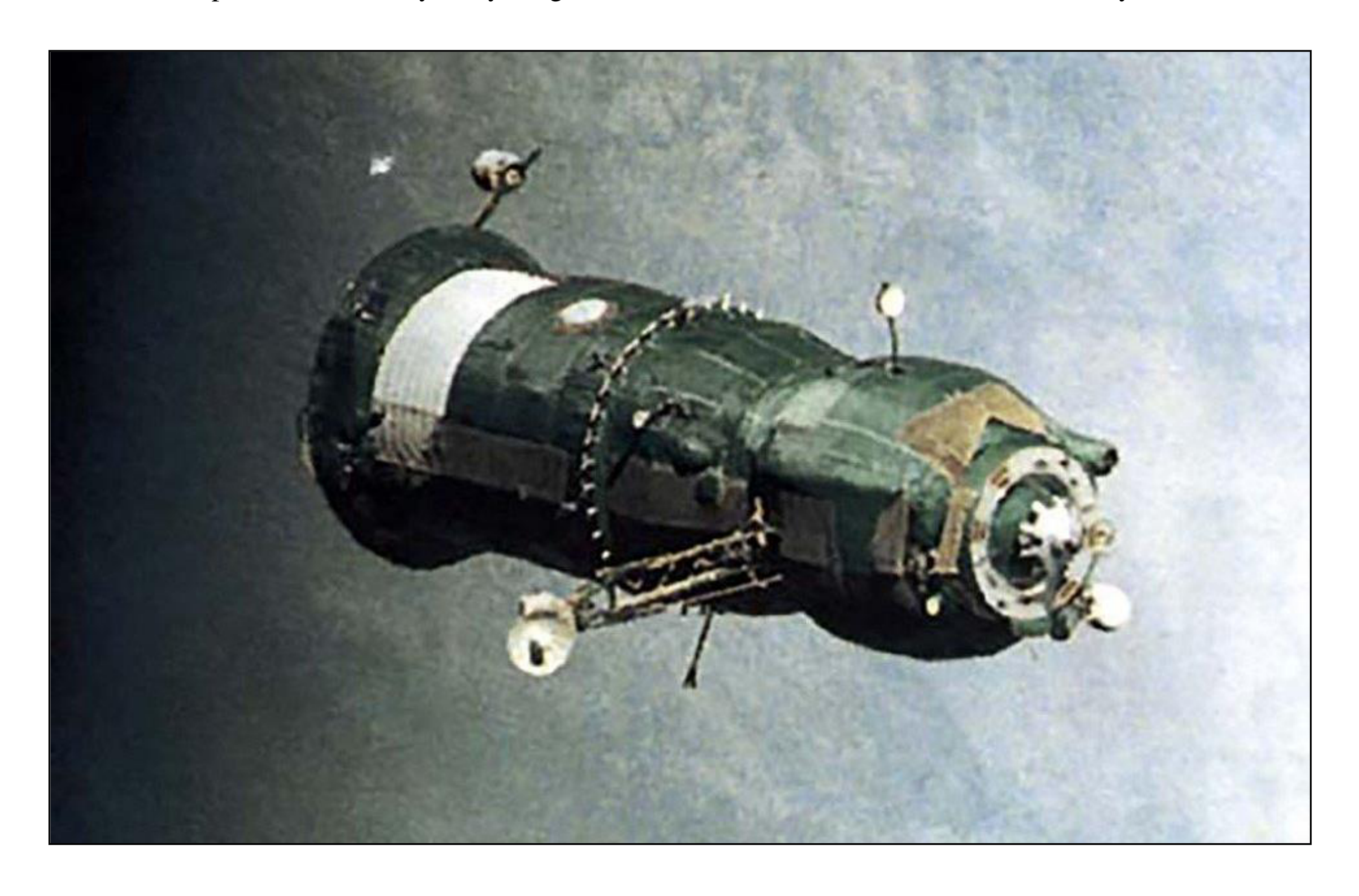
Progress 7K-TG

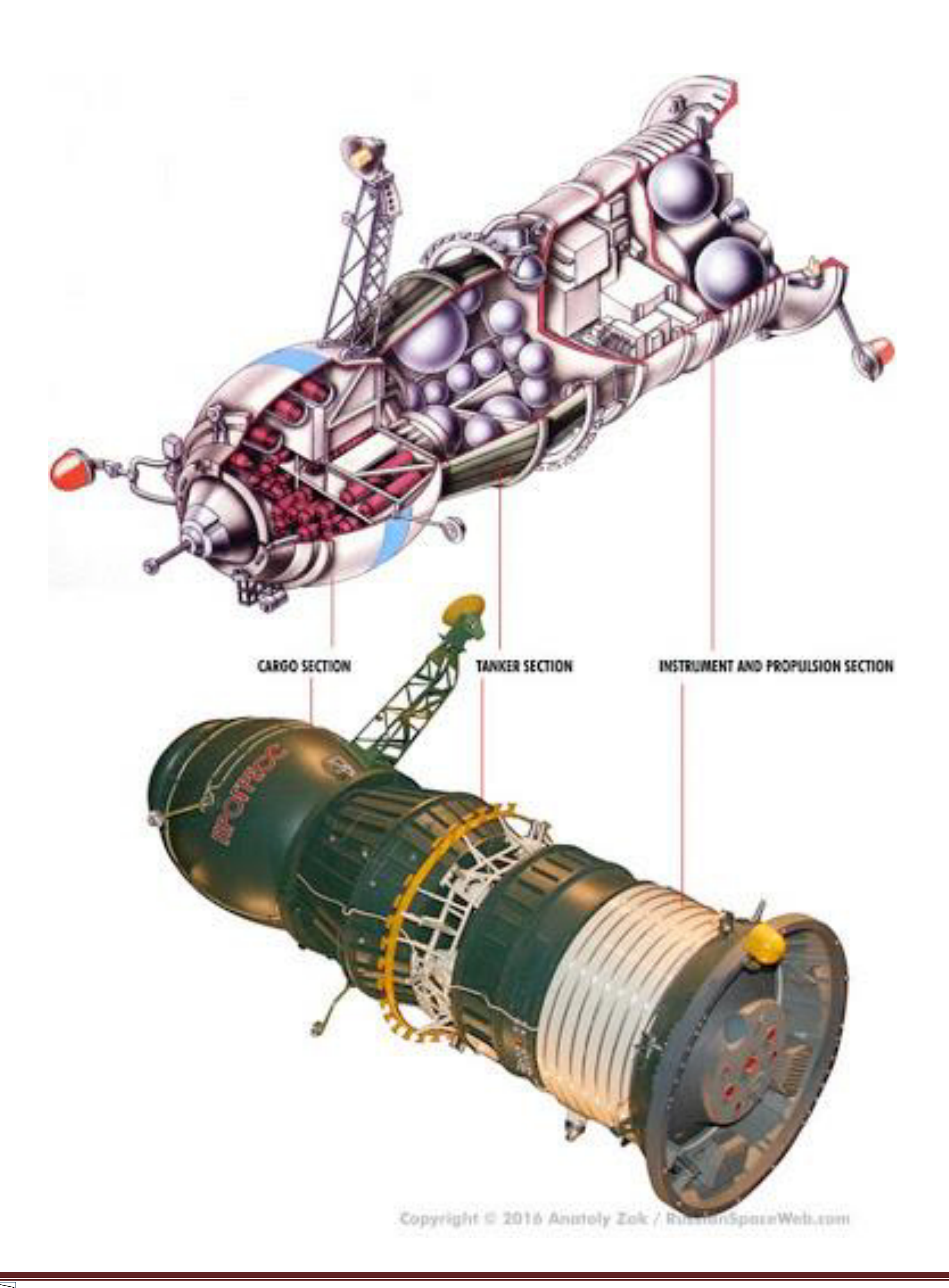
Derivó de la nave tripulada Soyuz 7K-T diseñada para el programa Salyut, el módulo de descenso de la Soyuz fue reemplazado por una nueva sección designada Otsek Komponentov Dozapravki (OKD) que contenía tanques de combustible y bombas utilizadas para repostar la estación espacial con la que estaba acoplado, al igual que la Soyuz 7K-T, la Progress no estaba equipada con paneles solares, dependiendo de sus baterías para obtener energía, las primeras Progress tenían una vida útil de 33 días, incluidos 3 en vuelo libre y el resto acoplado a una estación orbital, luego llegaron a volar en misiones de larga duración; la Progress-38, pasó 75 días en órbita, su peso era de 7020 Kg y tenía una longitud de 7m, se lanzaron un total de 43 Progress entre 1978 y 1990.

La Progress 1, fue lanzada el 20-01-1978, las primeras 12 Progress volaron a la estación orbital Salyut-6, y las siguientes 13 naves, incluida Kosmos 1669 (Progress que recibió una designación Kosmos y se omitió de la secuencia de designaciones Progress) fueron a la estación orbital a Salyut-7; con excepción del Progress 20, todos los vuelos a las estaciones Salyut fueron enviados al espacio a bordo de cohetes Soyuz-U.

Las 18 naves restantes volaron a la estación orbital Mir, y todos los vuelos utilizaron el cohete Soyuz-U2; la última nave, Progress-42, fue lanzada el 5-05-1990, desorbitó el 27-05-1990 desintegrándose en la atmósfera.

Algunos lanzamientos de Progress 7K-TG utilizaron el carenado de carga útil desarrollado para la nave Soyuz (incluida la torre de escape de lanzamiento) pero con los motores de la torre retirados y sin estabilizadores en los lados del carenado, oficialmente, esto se hizo para preservar las propiedades aerodinámicas del cohete, sin embargo, se informó que en varios vuelos la torre se utilizó para respaldar las pruebas del asiento eyectable K-36M en desarrollo para el programa Buran, además de sus cargas regulares, Progress 7 se usó para el transporte del radiotelescopio KRT-10 a Salyut-6 y Progress 17 llevó el Satélite Iskra 3 a la estación Salyut-7.

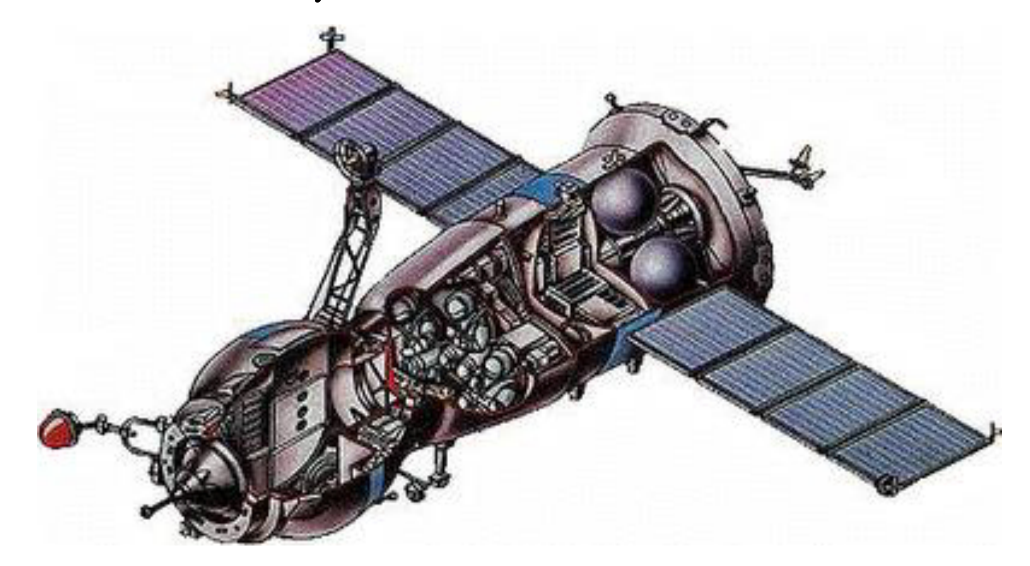


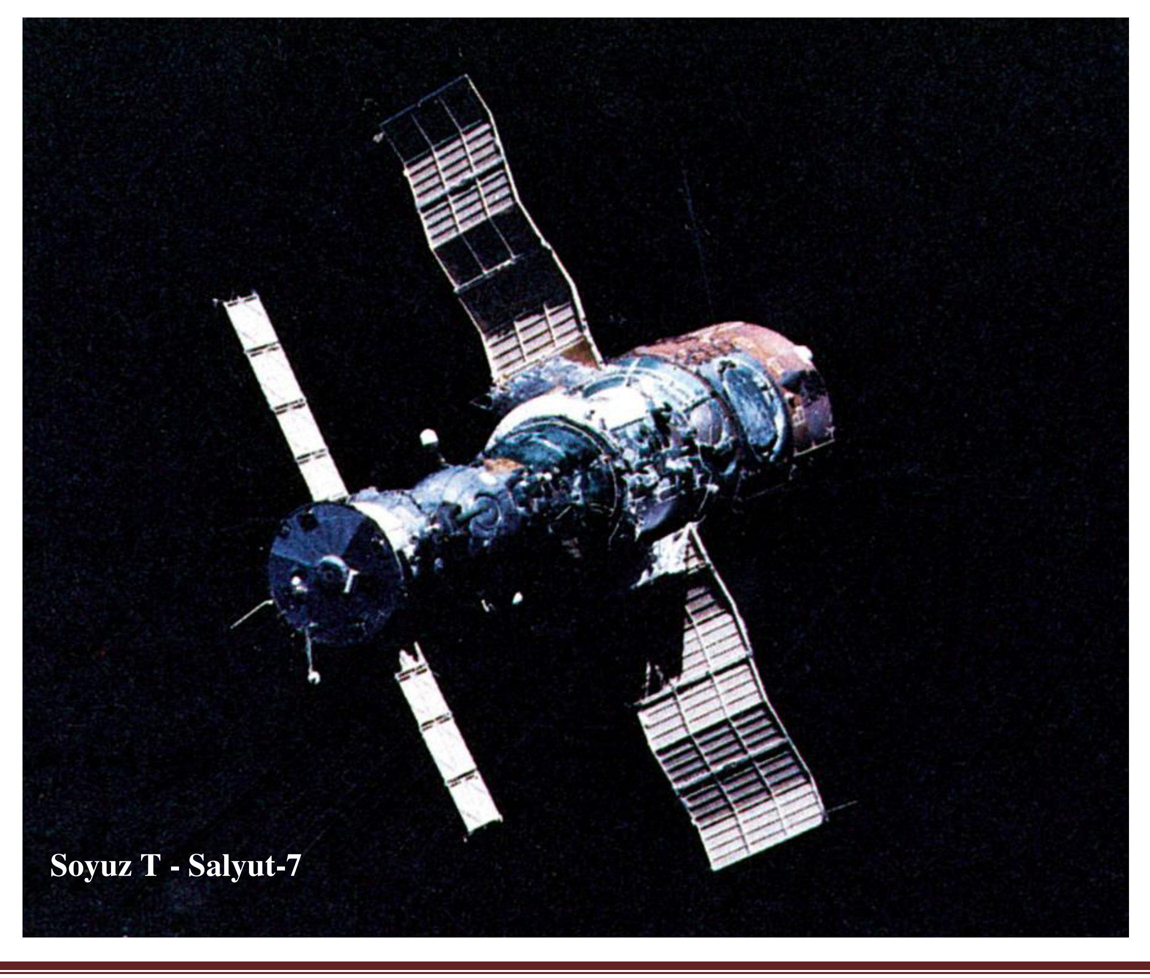

CARGO SECTION
TANKER SECTION
INSTRUMENT AND PROPULSION SECTION
Copyright © 2016 Anatoly Zak / RussianSpaceWeb.com

Soyuz T

La Soyuz T tenía un diámetro de 2,72 m; largo de 2,26 m y un peso de 2750 Kg, introdujo un sistema de acoplamiento Igla mejorado y un nuevo módulo de servicio con un único sistema de control de actitud y traslación alimentado con un sistema bipropelente, se la dotó de paneles solares de 10,6 m de largo, se aumentó la capacidad de propelente que podía llevar y utilizó un sistema digital para su aviónica.

También utilizó un nuevo sistema de escape para el lanzamiento y nuevos paracaídas, se mejoró la comodidad de los cosmonautas, proporcionando espacio suficiente para 3 tripulantes embutidos en sus trajes espaciales presurizados Sokol-KV2, los primeros dos lanzamientos de cápsulas Soyuz T fueron vuelos de prueba, sin tripulación, denominados Cosmos 1001 y Cosmos 1074.





Soyuz T - Salyut-7

Soyuz TM

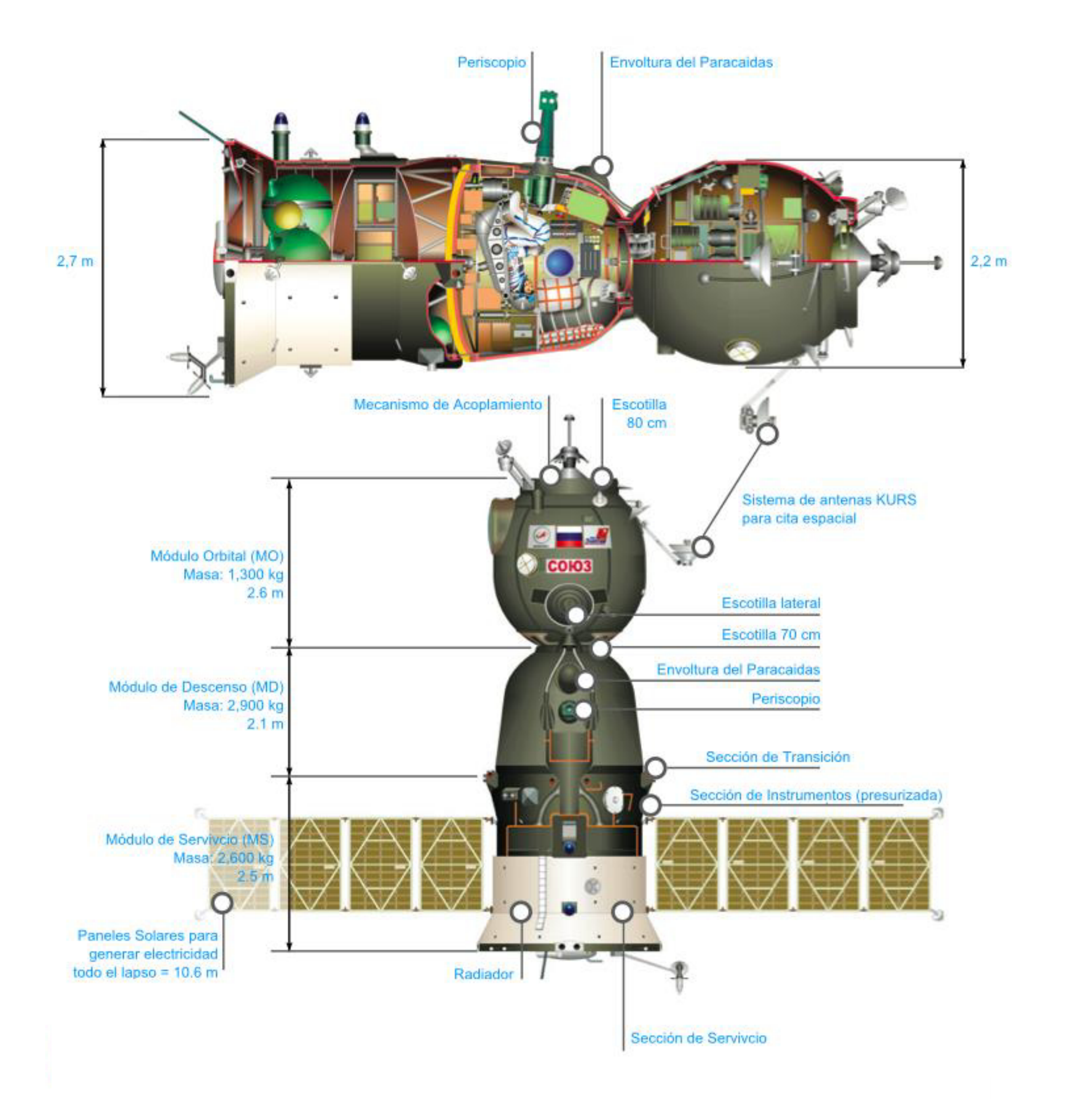
Versión modernizada de la Soyuz T, utilizada entre 1982 y 2001 para el transporte de tripulaciones a las estaciones orbitales Mir e ISS con nuevos sistemas de acople automático (Kurs), comunicaciones, emergencia y paracaídas, motores de aterrizaje integrados, con un volumen habitable de 9 m^3; peso de 7 tn y una longitud de 7 m; tenía cuerpo de metal más duradero y un material de protección térmica más ligero, su primer vuelo fue no tripulado.

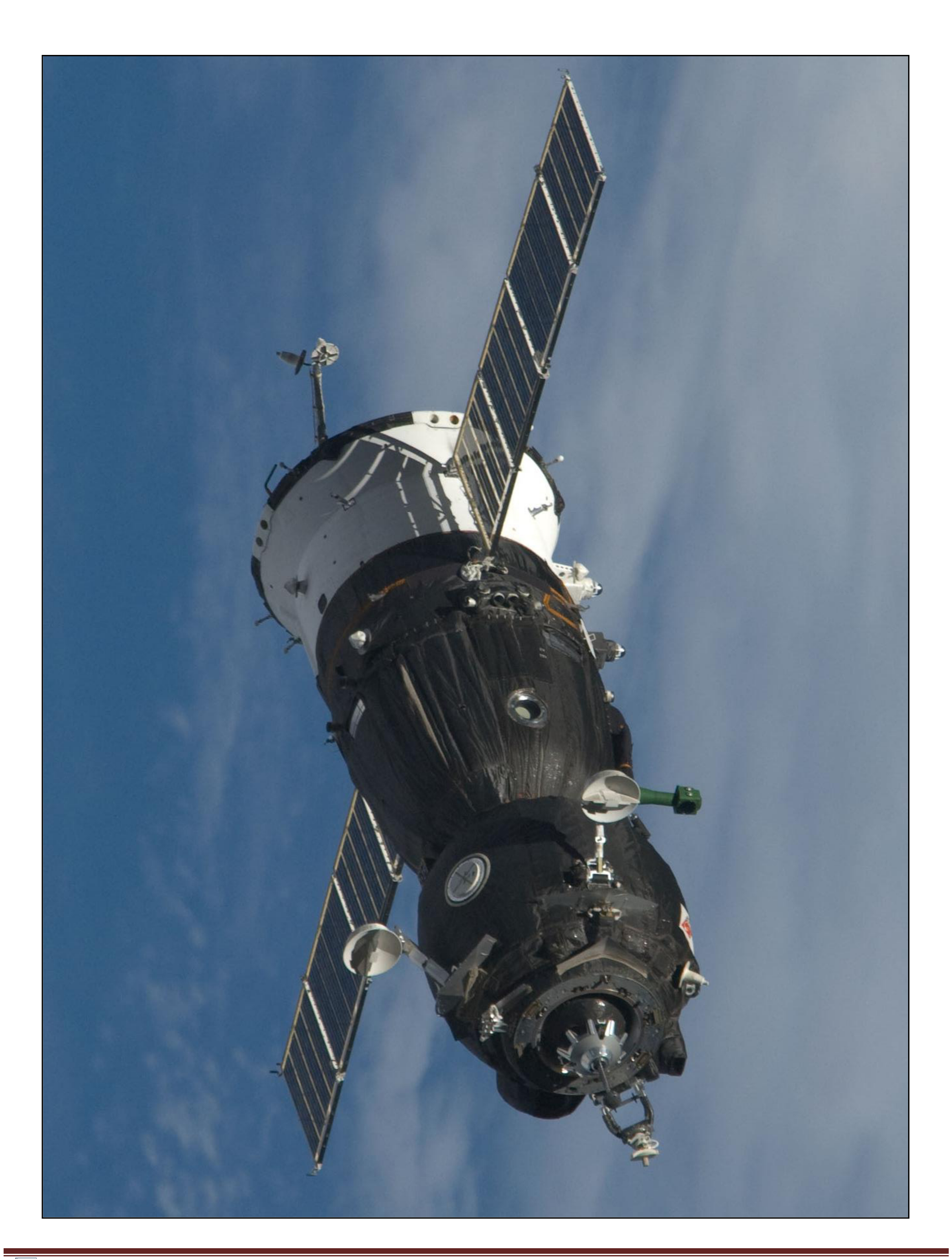




Soyuz TMA

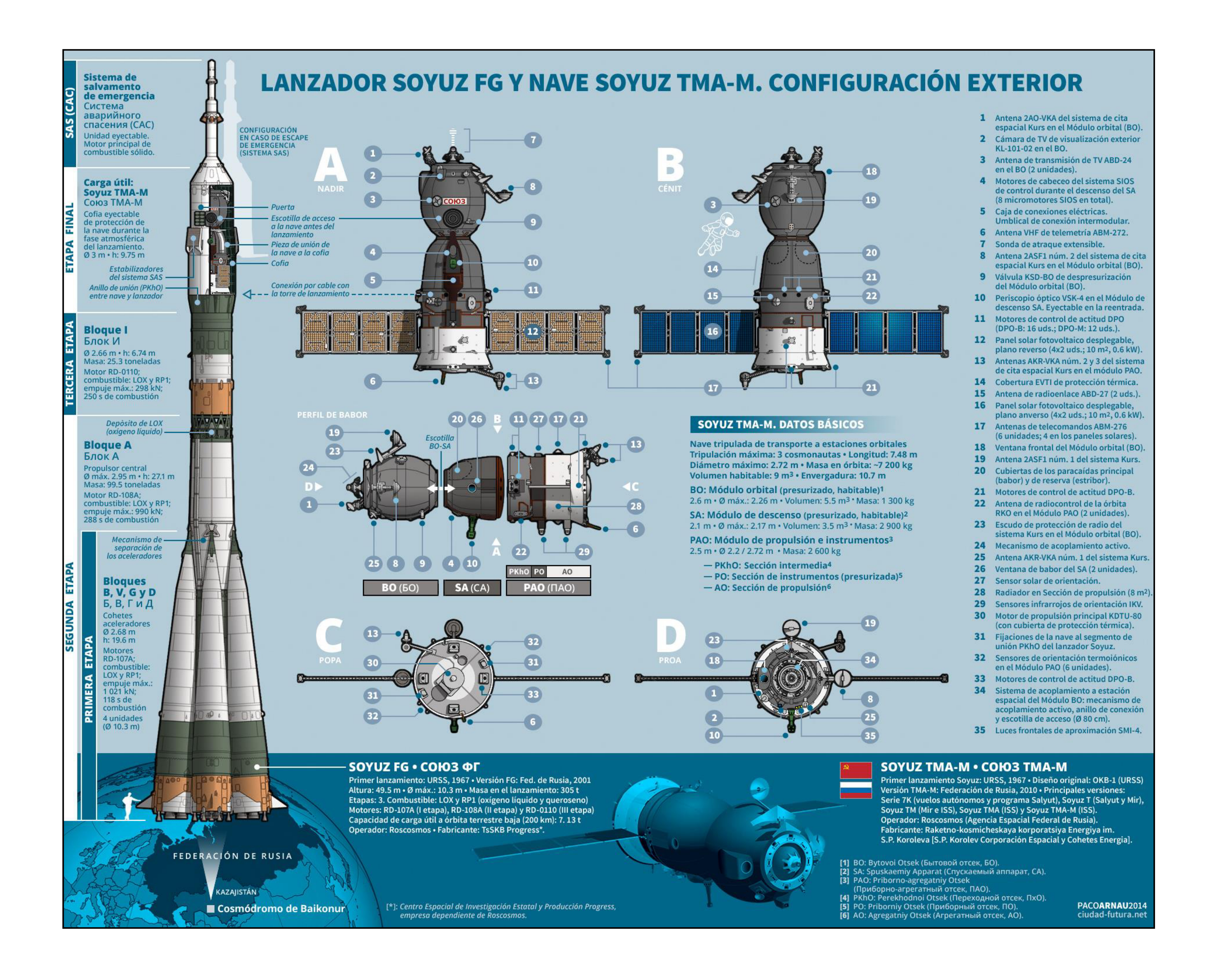
Modificación de la Soyuz TM financiada por la NASA para ampliar el rango de alturas permitidas a los tripulantes, fue utilizada entre 2002 y 2011 para el transporte de astronautas a la ISS, tenía un panel de control digital completamente nuevo.



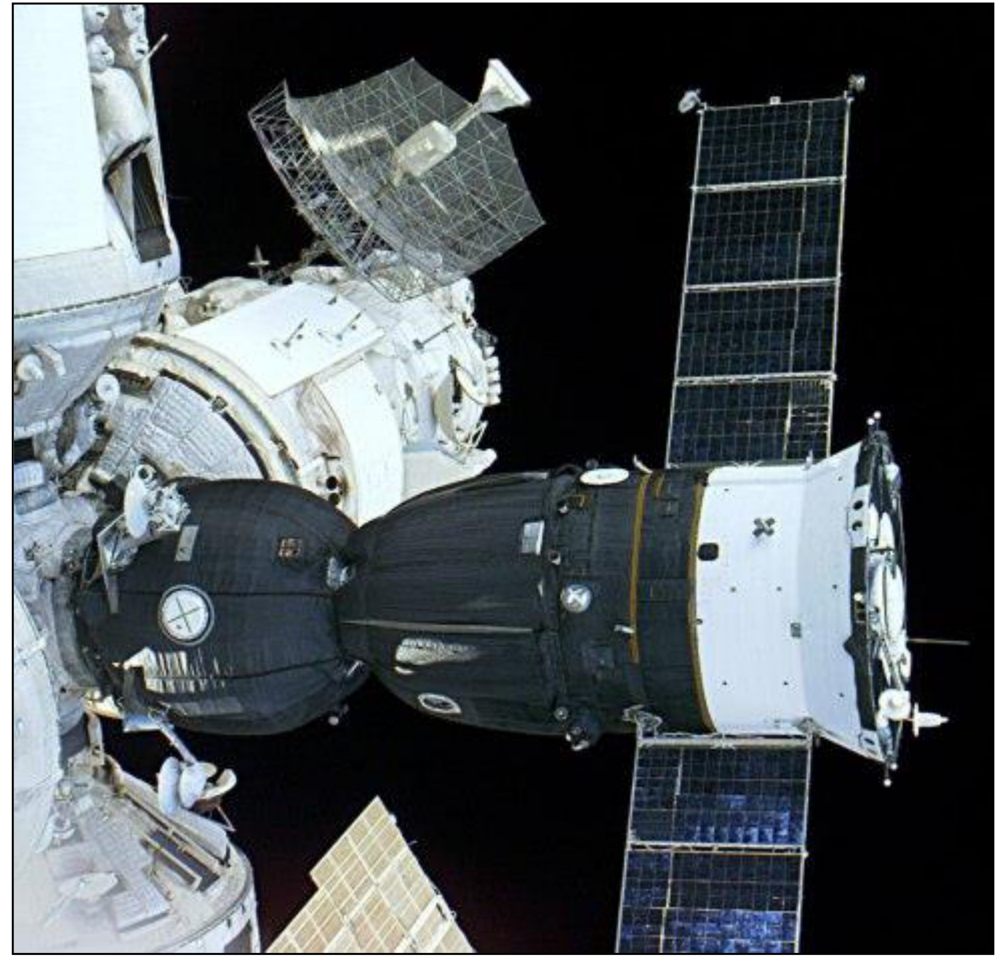


Soyuz TMA-M

Desarrollada y construida por RKK Energia, siendo una modernización de la nave Soyuz TMA, un total de 36 componentes obsoletos fueron sustituidos reduciendo 70 Kg al peso total de la nave, el sistema operacional de control analógico Argón-16, usado por las Soyuz por más de 30 años y fue reemplazado por el sistema de computadoras digitales TsVM-101, el consumo de energía también fue reducido y se hicieron cambios con respecto a las series anteriores en la estructura y en los paneles de instrumentos.




СОЮЗ



Compartiendo la pasión por la astronáutica, el espacio y la aviación estamos en



Biblioteca Instituto Nacional de Derecho Aeronáutico y Espacial (INDAE), Fuerza Aérea Argentina

Blog Cometaria https://cometasentrerios.blogspot.com

Blog Estación Vientos del Sur http://vientosdelsurestacion.blogspot.com/



Turismo Sideral https://turismo-sideral.com.ar/

Sociedad Lunar Argentina https://sociedadlunarparanaensesla.blogspot.com/

Blog Argentina en el espacio http://argentinaenelespacio.blogspot.com/

Blog Libros, Revistas, Intereses http://thedoctorwho1967.blogspot.com/

Archivo Histórico de Revistas Argentinas www.ahira.com.ar

Fuentes de información y fotos vertidas en el contenido de esta publicación

Blog Naukas, Daniel Marín

European Space Agency (ESA)

Lanzador y nave Soyuz, Configuración exterior, Ciudad-futura.net

Soyuz, Wikipedia, enciclopedia virtual

Zak Anatoly, Russianspaceweb, 2016


CCCP
CAPSULA ESPACIAL REVISTA DIGITAL
CAPSULA ESPACIAL
capsula-espacial.blogspot.com